长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

长春羊草煤业股份有限公司

2024 年 10 月

长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：吉林省长春羊草煤业股份有限公司

法人代表：陈祖植

总工程师：单龙彪

编制单位：吉林省荣晔环境工程科技有限公司

法人代表：胡玉超

总工程师：何满

项目负责人：李彪

编写人员：刘彦言　魏清晨

制图人员：张力

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

<table>
<tr><td rowspan="6">矿山企业</td><td>企业名称</td><td colspan="3">长春羊草煤业股份有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>陈祖植</td><td>联系电话</td><td>**********</td></tr>
<tr><td>单位地址</td><td colspan="3">吉林省长春市九台区</td></tr>
<tr><td>矿山名称</td><td colspan="3">长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿</td></tr>
<tr><td rowspan="2">采矿许可证</td><td colspan="3">☐新申请 ☑持有 ☐变更</td></tr>
<tr><td colspan="3">以上情况请选择一种并打“√”</td></tr>
<tr><td rowspan="8">编制单位</td><td>单位名称</td><td colspan="3">吉林省荣晔环境工程科技有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>胡玉超</td><td>联系电话</td><td>**********</td></tr>
<tr><td rowspan="6">主要编制人员</td><td>姓名</td><td>职责</td><td>联系电话</td></tr>
<tr><td>李彪</td><td>项目负责人</td><td>**********</td></tr>
<tr><td>刘彦言</td><td>编写人员</td><td>**********</td></tr>
<tr><td>魏清晨</td><td>编写人员</td><td>**********</td></tr>
<tr><td>张力</td><td>绘图人员</td><td>**********</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>审查申请</td><td colspan="4">我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。
请予以审查。
申请单位（矿山企业）盖章

联系人：仲从海 联系电话：**********</td></tr>
</table>

目　　录

前 言 1

一、任务的由来 1
二、编制目的 1
三、编制依据 2
四、方案的适用年限 6
五、编制工作概况 7

第一章　矿山基本概况 10

一、矿山简介 10
二、矿区范围及拐点坐标 11
三、矿山开发利用方案概述 12
四、矿山开采历史及现状 18

第二章　矿区基础信息 20

一、矿区自然地理 20
二、矿区地质环境背景 22
三、矿区社会经济概况 28
四、矿区土地利用现状 29
五、矿山及周边其他人类重大工程活动 30

第三章　矿山地质环境影响和土地损毁评估 33

一、矿山地质环境与土地资源调查概述 33
二、矿山地质环境影响评估 34
三、矿山土地损毁预测与评估 50
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 54

第四章　矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 57

一、矿山地质环境治理可行性分析 57
二、矿区土地复垦可行性分析 59

第五章　矿山地质环境治理与土地复垦工程 65

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 65
二、矿山地质灾害治理 66
三、矿区土地复垦 69
四、含水层破坏修复 75
五、水土环境污染修复 75
六、矿山地质环境监测 76
七、矿区土地复垦监测和管护 77

第六章　矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 79

一、总体工作部署 79
二、阶段实施计划 79
三、年度工作安排 80

第七章　经费估算与进度安排 81
一、矿山地质环境治理工程经费估算 81
二、土地复垦工程经费估算 93
三、总费用汇总与年度安排 104
第八章　保障措施与效益分析 106
一、组织保障 106
二、技术保障 106
三、资金保障 106
四、监管保障 108
五、效益分析 109
六、公众参与 110
第九章　结论与建议 113
一、结论 113
二、建议 114

一、附图

序号	图名	比例尺
1	长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿矿山地质环境问题现状图	1:10000
2	长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿矿区土地利用现	1:10000
3	长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿矿山地质环境问题预测图	1:10000
4	长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿矿区土地损毁预测图	1:10000
5	长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿矿区土地复垦规划图	1:10000
6	长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿矿山地质环境恢复治理工程部署图	1:10000
7	长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿矿山地质环境调查实际材料图	1:10000
8	长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿地貌图	1:10000

二、矿山地质环境调查表

三、公众参与意见表

四、编制方案的委托函

五、采矿许可证

六、其他附件

1、存储矿山地质环境治理恢复金的承诺书

2、关于提供矿山原始资料真实性承诺

3、矿山地质环境保护与土地复垦方案承诺书

4、建设单位对方案的意见

5、九台区自然资源局意见

6、土地权属人对方案的意见

7、土地权属证明

8、土源证明

9、《矿产资源开发利用方案》评审意见

10、原恢复治理与土地复垦方案备案文件

11、内审意见

前 言

一、任务的由来

长春羊草煤业股份有限公司为股份有限公司，现有采矿许可证编号**********，采矿权人为长春羊草煤业股份有限公司，开采矿种为煤，开采方式为地下开采，设计生产规模60万吨/年，服务年限16.5年，矿区面积******km²，有效期2014年12月16日至2031年6月16日。

根据《土地复垦条例》《矿山地质环境保护规定》和《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）等文件要求，“矿山企业原矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案其中一个超过适用期的或方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案”，原《长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》已满5年，故受长春羊草煤业股份有限公司的委托，吉林省荣晔环境工程科技有限公司开展《吉林省长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》（以下简称“方案”）编制工作。

二、编制目的

方案编制的主要目的是查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状及隐患、矿区土地利用类型和矿山开采以来矿区各类土地的损毁及土地复垦情况；对矿山生产活动造成的土地损毁与矿山地质环境影响进行现状和预测评估，并根据评估结果确定土地复垦责任区和矿山地质环境保护与治理恢复分区，制定矿山地质环境保护与恢复治理与土地复垦工程措施，使因矿山开采对地质环境和土地资源的影响和破坏程度降低，促进矿区经济的可持续发展，为实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦提供技术依据，同时为自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监管提供了依据。

主要任务为：

1、通过收集资料与野外调查，实地开展矿山地质环境及土地资源等调查，

查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状；

2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序；根据调查情况、矿山开发利用方案、采矿地质环境条件对评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估；

3、在评估的基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和确定土地复垦区与复垦责任范围；

4、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山地质环境治理与土地复垦可行性进行分析；

5、提出矿山地质环境治理、修复与土地复垦技术措施，矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案，明确各项工作的目标任务；

6、对矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段进行工作部署，并明确近五年工作安排情况；

7、进行矿山地质环境治理工程、土地复垦工程的经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施。

三、编制依据

（一）法律法规及相关文件

1、《中华人民共和国矿产资源法》（2019 年修订草案）；

2、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日）；

3、《中华人民共和国矿山安全法》（2009 年 8 月 27 日修正）；

4、《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；

5、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；

6、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正）

7、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月 2 日）；

8、《基本农田保护条例》（2017 年修正）；

9、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第 592 号）；

10、《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月 16 日）；

11、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）；

12、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号），2019 年修订；

13、《吉林省地质灾害防治条例》（2009 年 3 月 27 日省十一届人大常委会第十次会议修订通过）；

14、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）；

15、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016 年 12 月）；

16、《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29 号）；

17、《财政部、国土资源部、环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638 号）；

18、《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19）号；

19、《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》财税〔2018〕32 号；

20、《关于深化增值税改革有关政策的公告》，财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号；

21、《吉林省自然资源厅关于采矿生产项目土地复垦费预存纳入矿山地质环境治理恢复基金管理有关问题的通知》（吉自然资函〔2020〕266 号）；

22、《地质环境管理办法》，自然资源部令第 5 号，2019 年 7 月。

（二）标准与规范

1、《区域地质图图例》（GB/T958-2015）；

2、《综合工程地质图图例及色标》（GB/T12328-1990）；

3、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991）；

4、《综合水文地质图图例及色标》（GB/T14538-1993）；

5、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

6、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

7、《地下水质量标准》（GB/T-14848-2017）；

8、《土壤环境质量标准》（GB15618-2018）；

9、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；

10、《1:50000 地质图地理底图编绘规范》（DZ/T0157-1995）；

11、《地质图用色标准及用色原则（1:50000）》（DZ/T0179-1997）；

12、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；

13、《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192-2015）；

14、《生态公益林建设 技术规程》（GB/T—18337.3-2001）；

15、《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T 1048-2016）

16、《耕地质量验收技术规范》（NY/T1120-2006）；

17、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）；

18、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；

19、《第二次全国土地调查技术规程》（TD/T1014-2007）；

20、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

21、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；

22、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；

23、《岩土工程勘察规范》（GB50021—2009）；

24、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049—2016）；

25、《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；

26、《土地复垦方案编制规程第 3 部分：煤矿》（TD/T1031.3-2011）；

27、《煤炭行业绿色矿山建设规范》）（DZ/T 0315—2018）；

28、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；

29、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；

30、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T66-2004）；

31、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）；

32、《地质灾害灾情调查评估指南（试行）》（T/CAGHP024—2018）；

33、《场地地质灾害危险性评估技术要求（试行）》（T/CAGHP025—2018）；

34、《地质灾害治理工程质量检验评定标准（试行）》（T/CAGHP054—2018）；

35、《中国地震烈度区划图》（GBl8306-2015）；

36、《吉林省水土保持条例》（吉林省第十二届人民代表大会常务委员会公告第 14 号）；

37、《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T 43934-2024）；

38、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）。

（三）有关资料

1、吉林省地质局所完成了《1：20 万九台市幅区域地质调查报告》，1976 年；

2、吉林省地质矿产局第二水文地质大队 1：50 万《吉林省水文地质调查报告》，1982 年；

3、《吉林省东部山区水文地质调查报告》，吉林省地矿局第二水文地质大队，1982 年，比例尺 1∶50 万；

4、《吉林省区域地质志》，吉林省地矿局，1988 年，比例尺 1：50 万；

5、《吉林省区域环境地质调查报告》，吉林省地质调查院，1996 年—2000 年，比例尺 1∶50 万；

6、《吉林省九台市地质灾害调查与区划报告》，吉林省地质环境监测总站，2005 年；

7、《九台市土地利用总体规划（2021－2025 年）》；

8、《吉林省九台市羊草沟煤田羊草沟矿区勘探总结报告》，吉林省地质局，1996 年；

9、《长春煤炭集团有限责任公司羊草沟煤矿矿井改扩建初步设计说明书》，长春煤炭设计研究院，2002 年 5 月；

10、《吉林省九台市羊草沟煤矿一井资源储量核实报告》，吉林省第一地质调查所，2007 年 4 月；

11、《长春羊草沟煤业股份有限公司一井矿产资源开发利用方案》，长春煤炭设计研究院，2007 年 8 月；

12、《长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一井技术改造初步设计说明书》，长春煤炭设计研究院，2008 年 11 月；

13、《吉林省长春市羊草沟煤矿深部地质补充勘探报告》，吉林省第一地质调查所，2010 年 1 月；

14、《中国地震烈度区划图》，(GBl8306—2015)；

15、《长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿国家级绿色矿山建设规划》，长春羊草煤业股份有限公司，2012 年 7 月；

16、《长春羊草煤业股份有限公司村庄下压煤开采可行性研究及开采方案

设计》，天地科技股份有限公司开采设计事业部；2011 年 7 月；

17、《吉林省长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》，吉林省煤田地质勘察设计研究院，2014 年 2 月。

（四）主要计量单位

本方案编制过程中采用国际通用单位制，主要计量单位见表 0-1。

表 0-1　主要计量单位表

序号	名称	计量名称	计量符号
1	面积	平方米；公顷；平方千米	m^2；hm^2；km^2
2	长度	厘米；米；公里	cm；m；km
3	数量	株；微克；千克；	-；μg；kg
4	体积	立方米；万立方米	m^3；万 m^3
5	产量	吨；千吨；万吨	t；kt；万 t
6	单价	元/亩；万元/公顷；元/吨	-；万元/hm^2；元/t
7	金额	元；万元（人民币）	-
8	时间	日；年	d；a
9	温度	摄氏度	℃
10	速度	米/秒	m/s

四、方案的适用年限

（一）矿山服务年限

依据采矿许可证，羊草沟煤矿一矿开采矿种为煤，开采方式为地下开采，设计生产规模为 60 万吨/年，服务年限为 2014 年 12 月 16 日至 2031 年 6 月 16 日，截至 2024 年 9 月，剩余服务年限 6.9 年。

（二）方案基准期

根据中华人民共和国国土资源部 2016 年 12 月印发的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，羊草沟煤矿一矿为生产矿山，生产矿山以相关部门批准该方案之日算起，本方案基准期为方案批准日期。

（三）方案服务年限

矿山剩余服务年限 6.9 年，故本方案服务年限为矿山服务年限 6.9 年加 1 年治理期、3 年管护期，确定方案适用年限为 6.9 年，方案服务年限为 10.9 年，即 2024 年 9 月至 2035 年 6 月。若采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围、变更开采方式应重新编制方案，以更好地适应矿山地质环境保护与土地复垦工作的进

行。

（四）方案适用年限及近期工程量

羊草沟煤矿一矿方案适用年限为6.9年，考虑到矿山对建设用地影响和破坏，将开采期作为工作的重点，将本方案的适用年限和近期年限划定为6.9年，从方案基准期开始算起至2031年9月。

按照国家法律政策等相关要求，根据企业生产规划计划和土地损毁情况等因素变化，适用期后根据矿山企业开采情况，委托相关单位进行修订。同时在本方案适用期内，如果采矿权发生转移，矿山地质环境保护与土地复垦义务转移给新的采矿权人。

根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）要求，“在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式时，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案”。

矿山近期属于生产期主要工作量：完成警示标识及各项检测工作，做好预防工作。

五、编制工作概况

（一）工作程序

本次方案的编制按照中华人民共和国国土资源部发布的《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》和《土地复垦方案编制规程》进行。工作程序为：接受业主委托，在充分收集和利用既有资料的基础上，结合现场调查（拟）建设工程区的地质环境条件、社会经济条件、现状地质灾害和地质环境的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素综合分析，进行羊草沟煤矿一矿的地质环境影响评价、地质环境保护与治理恢复分区、并提出羊草沟煤矿一矿的地质环境保护与土地复垦措施和建议。方案的编制工作程序框图如图0-1所示。

（二）工作方法

根据自然资源部令第44号《矿山地质环境保护规定》《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》（（TD/T1031-2011））中矿山地质环境评估工作的基本要求，在工作中首先明

确工作思路，熟悉工作内容，确定工作重点，制定项目实施计划。在资料收集和现场踏勘的基础上，进行矿山地质环境现状调查，根据调查结构，划分评估等级，进行矿山地质环境影响现状评估、预测评估、矿区场地地质灾害危险性评估，在此基础上进行矿山地质环境保护与治理恢复分区，明确复垦区和复垦责任范围，制定恢复治理与土地复垦工作措施和工作部署，提出防治工程和地质环境监测方案，并进行经费估算和效益分析。

根据本项目的特点，本次工作主要采用收集现有资料与现场踏勘相结合，最后进行室内综合分析评估的方法。

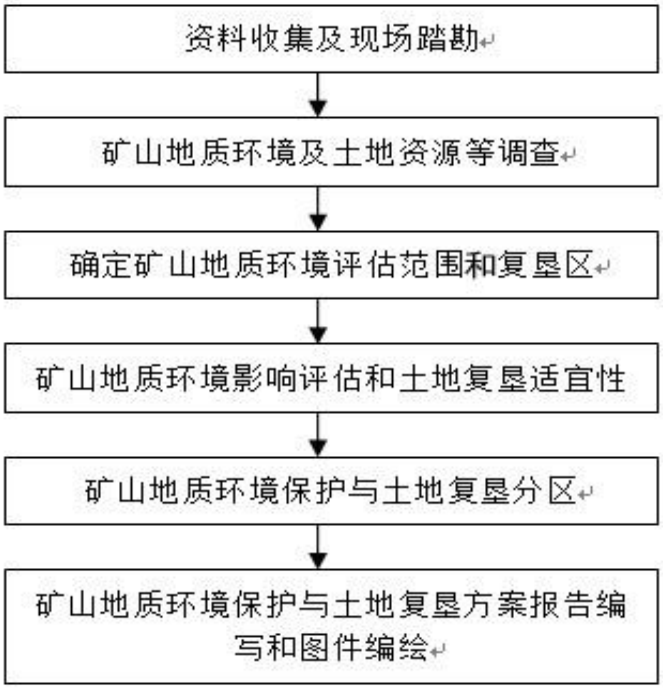

图 0-1 工作程序框图

1.工作人员的配置

本方案项目组人员 4 人。其具体负责编写情况如下表：

表 0-2　项目组人员配置情况

姓名	职责	负责章节
李彪	项目负责人	一、五
刘彦言	主编	三、四、六、七
魏清晨	编写	前言、二、八、九
张力	制图	制图

2.资料收集与分析

开展工作之前，项目组人员收集并详细分析《开发利用方案方案》等资料，

了解矿区地质环境条件、地质环境问题、建设项目规模等，从而确定本次工作重点；收集地形图、地质图及土地利用现状图等图件作为评估工作底图及野外工作用图；分析已有资料，确定需要补充的资料内容，初步确定现场调查方法、调查路线和主要调查内容。

3. 野外调查与踏勘

根据资料收集分析后确定的调查方法、调查路线和主要调查内容，项目组于2024年3月开展了野外调查工作，野外工作采用矿区1：10000地形图为底图，采用高精度GPS进行定点，对矿山及周边区域进行详细调查。最终调查面积9.33km²，调查路线9.3km，调查点15处。

调查内容主要有：地形地貌、地层岩性、岩土体特征、地质构造、水文地质及工程地质条件、矿区土地利用现状、地貌景观、地质灾害及隐患点、占用和破坏土地类型和规模、矿山开采对地质环境的影响及破坏、植被资源的破坏现状等。

4.室内资料整理和综合分析

在综合分析既有资料以及实地调查资料的基础上，以《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》和《土地复垦方案编制规程》为依据，编制了“矿山地质环境问题现状图”“矿山地质环境问题预测图”“矿区土地损毁预测图”“矿区土地复垦规划图”和“矿山地质环境恢复治理工程部署图”。以图件形式反映各类地质灾害的分布以及地质环境状况，矿山开采对地质环境影响分区及环境保护与治理恢复部署规划，并针对矿山开采引起的地质环境问题提出防治措施和建议，完成《长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

第一章　矿山基本概况

一、矿山简介

（一）地理位置

羊草沟煤矿一矿位于吉林省长春市九台区东湖镇。地理坐标：东经***°**′**″～***°**′**″；北纬**°**′**″～**°**′**″。

矿区西距长春市 20km，东北距九台市 30km，矿区北部有长图线铁路通过，距长图铁路卡伦火车站 7km，南为长吉公路陆家窝堡至东湖镇为新建能源专用二级公路线。南西至长春市有柏油公路相连，交通较便利。详见交通位置图 1-1。

图 1-1 交通位置图

（二）矿业权基本情况

矿山名称：长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿

采矿权人：长春羊草煤业股份有限公司

地理位置：吉林省九台市

企业性质：股份有限公司

项目类型：生产矿山

开采矿种：煤

开采方式：地下开采

设计生产规模：60 万吨/年

设计服务年限：16.5 年

矿区面积：******km²

开采标高：+200m~-800m

有效期限：2014 年 12 月 16 日——2031 年 6 月 16 日

二、矿区范围及拐点坐标

根据采矿许可证（编号：**********），开采标高+200m~-800m，矿区面积******km²，矿区范围拐点坐标见表 1-1：

表 1-1　羊草沟一矿煤矿矿区范围拐点坐标

点号	西安 80 坐标系		点号	国家 2000 大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	*******	********	1	*******	********
2	*******	********	2	*******	********
3	*******	********	3	*******	********
4	*******	********	4	*******	********
5	*******	********	5	*******	********
6	*******	********	6	*******	********
7	*******	********	7	*******	********
8	*******	********	8	*******	********
9	*******	********	9	*******	********
10	*******	********	10	*******	********
11	*******	********	11	*******	********
12	*******	********	12	*******	********
13	*******	********	13	*******	********
14	*******	********	14	*******	********
15	*******	********	15	*******	********
16	*******	********	16	*******	********
17	*******	********	17	*******	********
18	*******	********	18	*******	********
19	*******	********	19	*******	********
20	*******	********	20	*******	********
21	*******	********	21	*******	********
矿区面积：******km²			开采标高：+200m~-800m		

三、矿山开发利用方案概述

（一）矿山工作制度、生产能力、产品方案及服务年限

1.矿山工作制度

依据当地气候条件，确定矿山采用连续工作制度，年工作 300d，日工作 3 班，班工作 8h。

2.生产能力

该矿山设计规模为 60 万吨/年。

3.产品方案

本矿山产品方案为煤矿。

（二）矿井资源/储量

根据长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿 2020 年末固体矿产资源/储量报表，羊草沟煤矿一矿 2020 年末固体矿产资源/储量见表 1-2。

表 1-2 羊草沟煤矿一矿资源储量汇总表截至 2020 年末

资源储量类型	截至上年末保有量（kt）	截至上年末累计查明量（kt）
证实储量	***	
可信储量	***	
探明资源量	***	***
控制资源量	***	***
推断资源量	***	***

（三）采矿工艺方案

1、开采方法和开采顺序

（1）开采方法

由于该矿区煤层埋藏较深，不具备露天开采条件，根据目前的开采技术条件和实际煤层赋存条件，采用井工地下开采，走向长壁后退式放顶煤开采，预留煤柱，工作面采用刮板输送机，运输巷采用胶带输送机。

（2）开采顺序

利用矿井现有系统，在-300m 标高布置工作面运输巷，在-265m 标高布置回风巷，形成生产系统。

设计开采煤层为白垩系下新统营城组（K_1y）含煤地层中的上含煤亚段的 II_{1+2+3} 煤层（部分地段分成 II_1 及 II_{2+3}），设计采用先采上层，后采下层，工作面

由上至下顺序开采。开采方法采用走向长壁后退式放顶煤开采，预留煤柱，工作面采用刮板输送机，运输巷采用胶带输送机。

回采工作面通过矿井主通风机负压通风，掘进工作面由局部通风机压入通风。

顶板管理采用自然陷落管理，当煤层厚度不够放顶煤时，一次采全高。

2、开拓运输方案

（1）开拓方案

开采方法采用斜井开拓，走向长壁后退式放顶煤开采，预留煤柱，顶板管理采用自然陷落管理，当煤层厚度不够放顶煤时，一次采全高。 工作面采用刮板输送机，运输巷采用胶带输送机。MG2×300-W型煤电钻打眼，SGZ-730/320W型可弯曲刮板输送机，运输能力60t/h。

煤层开采顺序为先采上层，后采下层，工作面由上至下顺序开采。矿井移交生产时以两个炮采工作面保证产量。根据煤层赋存条件及采矿开拓现状，利用矿井现有系统，在-300m标高布置工作面运输巷，在-265m标高布置回风巷，形成生产系统。矿井后期以三段下山为中心形成左右两翼生产盘区，两翼盘区交替生产，生产盘区由上至下按走向长壁后退式布置。

（2）运输方案

利用矿井现有系统，在-300m标高布置工作面运输巷，在-265m标高布置回风巷，形成生产系统。回采工作面通过矿井主通风机负压通风，掘进工作面由局部通风机压入通风。

地面运输以汽车为主，外销煤炭视情况选用汽车或火车运输，进场材料由汽车运输。

（四）矿山固体废弃物和废水的排放处置情况

1、固体废弃物

该煤矿运行过程中固体废弃物主要为煤矸石及生活垃圾。

生活垃圾：按要求在主要建筑物及作业场所安置垃圾桶，定点收集，集中运至垃圾场处理。

煤矸石：该矿井主要开拓工程均已完成，生产准备巷道以煤巷道为主，根据历年生产实际估算，每年生产矸石6万t左右。目前煤矸石采取暂时集中运至指定矸石场，用于后期回填塌陷区及制砖。

2、废水处理

废水主要来源于一般生活污水、浴室排水、井下排水。井下排水量平均为480m³/d，生产生活排水量为560.29 m³/d。工业场地生产生活污水经埋地式污水处理设备处理达到排放标准后排入腰站河。采区井下排水均通过巷道坡度自然流入矿井水仓，经地下沉淀池处理后由水泵集中排至地面，一部分用于黄泥灌浆用水，其余排入腰站河。

生活污水、生产废水和矿灯房排出的污水，经处理后再排放。

（五）平面布局

根据现场调查，该矿的土地挖损和压占主要集中在工业广场和塌陷区，工业广场包括 3 个井口、1 个矸石场、1 个煤场、建筑物以及相应的工业场地。分述如下：

井口：羊草沟煤矿一矿有 3 个井口，共占地面积 0.01hm²，破坏土地类型为采矿用地，破坏方式为挖损。

建筑物：羊草沟煤矿一矿的建筑物占地面积共 0.58hm²，破坏方式为压占，其中主办公楼占地面积 0.09hm²，闭矿后留用，其他建筑物共占地 0.49hm²，建筑物高度 3—15m，破坏土地类型为采矿用地。

矸石场：羊草沟煤矿一矿矸石场的占地面积为 3.5hm²，体积约 $4.49\times10^4m^3$，破坏土地方式为压占，破坏土地类型为采矿用地。羊草沟煤矿一矿年产煤矸石 6×10^4t，合 $3.54\times10^4m^3$，矿山开采服务期内总煤矸石量合 $14.16\times10^4m^3$，矸石场煤矸石用于回填塌陷区。

工业场地：工业广场内其他面积，共 9.85hm²，破坏土地方式为压占，破坏土地类型矿区内：采矿用地 2.28hm²、公路 0.36hm²；矿区外：采矿用地 6.96hm²、公路用地 0.21hm²、农村道路 0.04hm²。

煤场：羊草沟煤矿一矿煤场面积 0.47hm²，破坏方式为压占，高度 3m，占用土地类型为采矿用地。

塌陷区：羊草沟煤矿一矿矿区西南侧已形成塌陷坑，长约 1200m，宽约 840m，面积 82.8hm²，破坏的土地类型为城镇村道路 0.003hm²、果园 0.14hm²、旱地 73.17hm²、河流水面 4.14hm²、坑塘水面 0.08hm²、农村道路 0.19hm²、农村宅基地 0.53hm²、其他林地 1.44hm²、乔木林地 3hm²、设施农用地 0.03hm²、物流仓储用地 0.04hm²、养殖坑塘 0.03hm²。羊草沟煤矿一矿已于 2007 年 4 月 15 日开始对塌陷区进行治理，于 2008 年 4 月 20 日竣工，于 2011 年 11 月 12 日吉林省国土资源厅通过，恢复了土地使用功能。

矿区道路：羊草沟煤矿一矿矿区道路面积 1.21hm²，闭矿后作为交通运输用地留用，本方案不列入本次恢复治理与土地复垦范围。

表 1-3　矿山工业布局

破坏单元		破坏面积（hm²）		
		挖损	压占	小计
工业广场	井口	0.01	—	0.01
	建筑物场地	—	0.58	0.58
	矸石场	—	3.5	3.5
	煤场	—	0.47	0.47
	工业场地	—	9.85	9.85
合计		0.01	14.4	14.41

图 1-2 矿区全景正摄影响图

图 1-3 工业广场平面布置图

照片 1-1 井口

照片 1-2 办公楼

照片 1-3 工业场地

四、矿山开采历史及现状

（一）以往开采历史

羊草沟煤矿一矿于1985年初建设，1989年8月1日投产，设计生产能力为15万吨/年。1991年末开始进行了技术改造设计，设计能力为30万吨/年，2006年核定实际生产能力为33万吨/年。2008年进行技术改造，设计能力为60万吨/年，开采标高+200m～-265m，开采层位为II_{2+3}煤层。开采方式为井工开采。现绝大部分已采空，采空区面积为0.993986km²。

2008年长春煤炭设计研究院对羊草沟煤矿一矿（井）技术改造进行了勘察及设计工作，并提交了初步设计说明书。2010年4月提交了开发利用方案说明书。矿井开采深度为+200～-800m标高，由于原-265m高程以上煤层已全部采空，故设计开采层位为-265m～-800m水平，为白垩系下统营城组（K_1y）含煤地层，煤层分布于上下两个含煤亚段，共含煤22层，根据各煤层储量、开采难易程度及经济效益分析，设计拟开采II_{1+2+3}煤层为主（部分地段该成分成II_{2+3}和II_1两个亚层）。截至2013年年底，保有量31109kt，累计查明量45505kt。目前正在开采标高-265m～-300m煤层，开采层位以II_{2+3}煤层为主，少量为II_1煤层。

该矿原采用三段暗斜井开拓，由主、副、风三条井筒构成生产系统。开采层位为白垩系营城组II_{2+3}煤层。

该矿山于2020年5月14日因资金链断裂停产，根据2020年末矿山储量动态监测结果，该矿尚有地质资源/储量，详情见表1-4。

表1-4　长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿资源储量汇总表

资源储量类型	截至上年末保有量（kt）	截至上年末累计查明量（kt）
证实储量	***	***
可信储量	***	***
探明资源量	***	***
控制资源量	***	***
推断资源量	***	***

（二）相邻矿山

该矿与西部羊草沟煤矿二矿相邻，羊草沟煤矿一矿开采标高

+200m——-800m，羊草沟煤矿二矿开采标高+200m——-800m，两矿为同一采矿权人，遵照先上后下的开采原则，不许越界开采，要在对照开采关系，无安全隐患时，方可开采。双方都必须遵守各自的开采范围进行开采，临矿之间保留 20m 安全煤柱，双方都不准进行煤柱开采，更不能进入对方开采范围开采，严禁越界开采。由羊草沟煤矿二矿 17-17′勘探线剖面图可知，两矿之间的开采活动，加剧了由于地下采空引起地面变形的程度，导致地面塌陷范围扩大，深度增加，羊草沟煤矿二矿的开采，可能引发羊草沟煤矿一矿地面塌陷。

两矿在矿山生产过程中疏干排水量均不大，疏干同一含水层，两矿在矿山疏干排水过程中会产生一定相互影响，两矿同时疏干排水将会加剧矿山疏干排水对含水层的影响和破坏。

综上，相邻矿山影响较严重。

第二章　矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）气象

九台市位于中温带，属于大陆性季风气候。其特点是：大陆性强，春季短暂多风，低温易旱；秋季早霜，农作物生长期短；夏季温热多雨；冬季寒冷少霜。常年降雨量500～600mm，最大降雨量839.7mm（1966年值），最少360.2mm（1950年值），六、七、八月份降雨量占全年降雨量70％。年平均蒸发量为1,486.65mm，三、四月份蒸发量较大，达230.58mm和293.64mm，一月、十二月较小。全年蒸发量是降水量的2.7倍。年平均温度为4.66℃，平均最高温度10.9℃，平均最低温度－1.1℃，极端最高气温36.2℃，极端最低气温－36.7℃，活动积温2800~3000℃，日照年平均2,615.5小时。初霜期最早的日期为9月8日，终霜期最晚的日期为5月22日，无霜期118～159天，解冻期三月末，冻结期十一月中旬，最大冻土深度1.7m。常年风向多西南风，年平均风速3.7m/s，全年大于或等于八级以上的大风平均18次，最多年份为32次（1966年），最少年份3次（1979年），春季居多，四、五两个月大风次数约占全年53％以上。

（二）水文

本流域属松辽平原向东部山区过渡地带的丘陵及台地区，总体地势东南高，西北低，评估区内主要一条发育河流为腰站河。

腰站河发源于南部山区，向北流经矿区东部，流域面积 2.5km²，水位一般在212.47～212.78m，流速 0.048～0.067m/s，最大洪水位 213.86m，最大流量 11.5m³/s，枯水期排泄地下潜水，丰水期补给地下潜水，冬季干枯。

该流域无较大洪水，洪水主要由暴雨所致，降雨主要集中在 6～9 月份，大暴雨多发生在 7～8 月份，洪水涨落较慢，涨落过程一般为 2～3 天。

（三）地形地貌

1.地形

评估区地处松辽平原与东部山区过渡地带。矿区南高北低，海拔最高点为双顶山，高程为 270.0m，最低点标高为 210.0m，相对高差 60m，矿区范围内相对

高差在 30m～60m 左右，地形坡度一般 3°～5°，局部达 10°，地势平缓。

2.地貌

按成因及地貌形态可分为构造剥蚀山地和侵蚀堆积地貌。构造剥蚀山地其地貌形态为丘陵 (I)，侵蚀堆积地貌分为波状台地（II）及台间河谷（III）。

丘陵 (I)：地势低缓，呈浑圆状，地面高程 210.0～280.0m，其间分布有少量冲沟，一般沟深 1.0～3.0m，由白垩系下统泉头组碎屑沉积岩组成。表部一般有厚 0.3～0.5m 粘性土层，冲沟处基岩裸露。

波状台地（II）： 台面坳谷发育，波状起伏，地面高程 210.0m～240.0m。由后缘向前缘倾斜，组成岩性表部主要为黄土状粘土、黄土状粉质粘土。地表主要为耕地。

台间河谷（III）（腰站河）：分布于丘陵 （I）与波状台地（II）之间，宽 10～30m，局部宽度达 60m，河谷内季节性流水。表部岩性由冲洪积堆积粘土组成，其下分布有厚 3.0～8.0m 厚的砂砾卵石层。

（四）植被

原始植被由天然林和人工林所组成，森林覆盖率为 21.6%。在残丘或台地项部分布有柞桦林。主要树种有松树、杨树、榆树、柳树、柞树、桦树等。平缓台地以草原化草甸植被杂类草群落为主。混生有小叶樟、莎草、细叶黄芪等。近年来自然植被逐年减少，人工植被则逐年增加。有落叶松林，树种有黄花落叶松；油松、赤松林，主要有油松、赤松；沙松林，树种为沙松；红松林，树种为红松。也有苹果、李子、梨、葡萄，还有云杉、桧柏、梧桐、沙地柏、女真、榆、杨、菊、玫瑰等苗木花卉品种，域内有二龙山、放牛山、双顶山和团山子四座山脉。本区域地处吉林省最肥沃的黑土带、稳产高产的玉米带，农作物以玉米、水稻为主。

（五）土壤

本区为雾开河河谷平原，土壤类型较多，多为黑土，河谷两侧地势低平，多为草甸土；雾开河低平原部分地段种稻多年，土壤明显变化，成为水稻土。耕地以种植玉米、大豆为主，表部以灰黑色～灰褐色粉质粘土为主，为主要耕土层，一般厚 30～50cm， 其下部以黄褐色粘土为主。林地土壤自然断面情况详见照片 2-1。

照片 2-1 土壤断面照片

二、矿区地质环境背景

（一）地层

评估区地表出露的地层比较简单，绝大部分被第四系覆盖，仅矿区南部个别山顶及沟谷中见有白垩系下统泉头组（K1q）地层。据地质测绘及钻孔揭露，评估区地层由老至新叙述如下：

1、二叠系下统范家屯组（P1f）

仅见于矿区南部张家店冲沟中，在燕山期花岗岩（γ52-2(2)）中以捕虏体形式出现，面积较小，岩色为暗绿色、微带黄色的斜长角闪岩。

2、侏罗系上统安民组（J3a）

主要分布在张家瓦房一带，岩性为安山岩夹砂砾岩。安山岩呈灰～灰黑色，斑状结构，块状构造。与上覆沙河子组为不整合接触，地层厚度大于 100m。

3、侏罗系上统沙河子组（J3sh）

分布在腰河西沟谷中，为一套山麓相～河流相粗碎屑岩沉积。以黄绿色。灰～深灰色、紫红色含砾凝灰质砂岩、砂砾岩，砾岩为主，夹含砾泥岩，巨砾岩等。与上覆燕山期花岗岩呈侵入接触，厚度大于 215m。

4、白垩系下统营城子组（K1y）

主要分布下大石窝～小羊草沟～霍家岗子一带，总体呈北东向展布，早期为

火山喷发相沉积，晚期为河流沼泽相沉积。按岩性组合，同位素年龄及化石特征分为三个岩性段。

下段为中性火山岩（K1y1）：出露在矿区南部的张家店一带，由安山岩组成，岩石为灰绿～紫色，板状及块状构造，具明显流理，不整合于沙河子组砂砾岩之上；

中段为酸性火山岩段（K1y2）：出露于矿区中南部，岩性以灰白～褐灰色流纹岩、酸性火山角砾岩为主。底部有一层膨润土和灰～微紫色安山质凝灰岩，与下伏沙河子组呈微角度或平行不整合接触，可见厚度大于 293m。

上段为含煤岩组（K1y3）：根据岩性组合、化石特点，该段分成三个亚段。

第一亚段为下段含煤段（K1y3a），岩性为灰～灰白色砂砾岩、砾岩、凝灰质砂岩及中酸性火山碎屑岩平炭质泥岩、泥质砂岩，局部含沸石、膨润土。顶部为黑绿色杏仁状玄武岩或玄武质角砾岩；底部与下伏酸性火山岩（K1y2）呈局部平行不整合接触，最大厚度 292m，该亚段主要分布在 16～57 线，呈北东向展布，西薄东厚，单层厚度 2—5m，交替频繁；

第二亚段为玄武岩段（K1y3b），岩性为黑绿～微紫红色杏仁状玄武岩，最大厚度 62m；

第三亚段为上段含煤段（K1y3c），分布在矿区中部和东部，呈北东向展布，南西产状较陡，北东较平缓，由西到东呈反“S”展布，是营城组主要含煤段。下部为砂岩、粉砂岩夹炭质泥岩和工业煤层，上部为砂岩、炭质泥岩夹薄层粗砾岩，与下伏玄武岩呈整合接触，厚度 17～535.91m。根据沉积韵律划分为 6 个小层。

第一小层（K1y3c-1）：该层主要分布在 17～57 线间，是区内次要含煤层位，煤系地层向西侧变薄，岩石颗粒变粗。煤层走向、倾向、厚度和煤质均不稳定，向西侧尖灭，北东向仍有分布。岩性为深灰～灰白色，含砾砂岩、凝灰质砂岩、砾岩、炭质泥岩及工业煤层（I3、I22+3），厚度 165m。

第二小层（K1y3c-2）：是矿区主要含煤层位，岩性为一套灰～灰黑色凝灰质砾岩、砂砾岩、含炭质泥岩及工业煤层（II 煤组），厚度 4～66.17m。

第三小层（K1y3c-3）：黑～黑灰色，炭质泥岩夹凝灰质砂岩、砾岩及煤线，厚 1.8～63.0m。

第四小层（K1y3c-4）：灰～浅灰绿色，凝灰质砂岩、泥岩、粉砂质泥岩，底部为凝灰质砂岩或砾岩，该层以含远源火山口喷发物为特征，厚度 2.5～73m。

第五小层（K1y3c-5）：黑～黑灰色，炭质泥岩、含炭粉砂质泥岩夹灰～灰白色砂岩及菱铁矿条带、黄铁矿结核，具滑塌构造，厚 3.5～127.4m。

第六小层（K1y3c-6）：灰～灰白色中细粒砂岩，局部地段为中～粗粒砂岩、厚度 5.2～96.34m，该段岩性上部细、下部粗。中部（24～41 线）岩性和厚度均较稳定。

5、白垩系下统泉头组（K1q）

分布在矿区北、西、东部。泉头组分上、下两部分。上部以紫红色砂岩、砂砾岩为主，夹深灰～微绿色含砾泥岩、泥质砂岩，底部为玄武岩。下部为深灰～灰绿色砂砾岩、砾岩、泥质粉砂岩和含砾粉砂质泥岩，厚 990m，与下伏地层呈不整合接触。

6、第四系（Q）

广泛分布全区，一般表部为冲洪积堆积粉质黏土、砂及砂砾石，下部为冲洪积堆积及残积堆积黄土状黏土及钙基膨润土，厚 3.0——38.0m。

（二）岩浆岩

矿区内岩浆岩仅见中侏罗系（γ52-2(2)）白岗质花岗岩及黑云母花岗岩，分布矿区南部，出露面积 7.0km²。属农林——泉眼岩基的边缘相。该岩体主要构成含煤盆地的基底。在大面积出露区内多处见到沙河子组和营城子组覆盖其上。本区岩浆岩侵入在先，成煤时代在后，故煤系中玄武岩呈层状，与含煤地层产状基本一致。

安山岩：多分布于不同地质体接触部位，岩性为紫红色，具明显流理和斑状构造。

流纹岩：分布于小羊草沟南部山顶，为营城子组最下部一个岩性段。

玄武岩：共有三层，分别位于营城子组上含煤段顶部和下含煤段底部及泉头组底部。岩石呈黑绿和微紫红色，斑状构造，气孔杏仁状构造。

（三）地质构造

1、矿区大地构造

矿区大地构造位置位于吉黑褶皱系（I）、松辽中断陷（II）、东南隆起带（III）、九台～长春凸起（IV）边缘的中生界羊草沟含煤盆地，东南与大黑山断隆中段相邻。区内构造总体上呈北东向展布，其关状由西向东有明显的变化，西部倾向北

西，倾角 30°～40°，中部倾向北，倾角 20°～30°之间，东部倾向北西，倾角 10°～20°之间，走向上具有由西向东呈反“S”型展布的特点。

从矿井开采过程中发现，评估区内对煤层破坏作用小，断距 5～10m 的小断层较为发育，一组为倾向 SE 的高角度正断层，另一组倾向 NW，倾角 20°～30°的正断层。评估区内查明的断层走向以北东向为主，北西向次之。断距较大的一般为高角度正断层，平移断层次之。评估区内对煤层破坏较大的断层有 F004、F005、F006、F007。

2、地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震动峰值加速度为 0.1g，相应地震基本烈度为 VII 度，地震反应谱特征周期为 0.35s。

表 2-1 主要断层一览表

断层编号	性质	产状	断距（m）	位置及规模
F003	斜交正断层	29°∠27°～57°	铅垂 6～12	
F004	张性正断层	136～167°∠30°～46°	水平 20～35	出露于矿区西北 17、25 至 33 勘探线之间，长度达 1450m
F005	张性正断层	145°∠40°	水平 40	出露于 zk3301、zk4103 号钻孔北侧，规模达 1000m
F006	斜交正断层	52°∠53°～77°	铅垂 4～20	
F007	斜交正断层	65°∠71°	铅垂 10～16	
F2	正断层	325°∠70°	铅垂 35	长度大于 1000m，实控 350m
F3	正断层	245°∠80°	水平 70m	延伸长度不清
F4	正断层	185°∠52°	水平 330m	延伸长度不清

（四）水文地质

依据地下水赋存、埋藏条件及水力特征，将该区地下水划分为松散岩类孔隙水、基岩风化裂隙水和构造裂隙水。现分述如下：

1、松散岩类孔隙水

1) 河谷区孔隙潜水

河谷区孔隙潜水是根据含水层渗透性及富水特征分为第四系全新统冲积堆积中粗砂、砂砾石孔隙水及第四系中更新统冲洪积堆积黄土状粉质粘土孔隙潜水。

第四系全新统冲积层中粗砂、砂砾石孔隙水主要赋存于第四系全新统冲积堆

积中粗砂、砂砾石孔隙中，该层主要沿腰占河河床及两侧零星分布的漫滩和沟谷低洼地处分布。上部黏土层一般厚 0.6～4.1m，含水层厚 0.6～4.1m，分选差，多呈浑圆状，地下水位埋深 2.0～3.5m，据抽水试验资料：单井涌水量 500—1000m³/d，渗透系数 1.13～13.09m/d。

主要接受大气降水及侧向补给，以侧向径流排泄及越层补给基岩裂隙水为主。地下水位受枯水及丰水季节影响，水位变幅 2～3m。

2) 台地区孔隙潜水

第四系中更新统冲洪积黄土状粉质粘土孔隙潜水主要分布在较高台地上，分布标高一般在 220～250m，水位埋深 3～10m，水位变幅 3m 左右，单井涌水量一般少于 10m³/d，富水性差。

2、基岩风化裂隙水

分布在矿区南部，是矿区地下水的补给区，主要为流纹岩、安山岩、花岗岩风化裂隙潜水，风化带厚 10～25m，水位埋深 2.40～3.85m，据抽水试验资料：单井涌水量大于 500m³/d，渗透系数 2.59～4.781m/d。

3、碎屑岩类孔隙裂隙水

该含水层广泛分布于矿区中北部，厚数米～数百米，岩性白垩系泉头组（K1q）由一套紫红色及灰绿色的泥岩、泥质粉砂岩、砂岩及砂砾岩组成。含水层主要发育在胶结较差的粉砂岩、砂岩及砂砾岩构造裂隙中。据抽水试验资料：单井涌水量小于 500 m³/d，渗透系数 0.039m/d。

经调查当地村民饮用水均为利用水井开采第四系砂砾石层孔隙潜水 ，煤矿饮用水引自石头口门水库，为地表水。

（五）工程地质

1.岩土体类别

根据区内出露地层岩性特征，工程地质岩组可划分为坚硬岩组、中硬岩组、软岩组及松散岩组四类。

1) 坚硬岩组：主要为营城子组安山岩（K1y1）、流纹岩（K1y2）、玄武岩（K1y3-b），泉头组玄武岩（K1q1）。岩体完整性较好，块状结构，结构面互相咬合，岩体基本稳定，抗压强度大于 60MPa。

2) 较硬岩组：主要为营城子组（K1y）砂砾岩、砂岩、凝灰质砂岩，泉头组（K1q）砂岩、砂砾岩。岩体较完整，薄-中厚层层状结构，变形和强度受层面控

制，可沿结构面滑塌，抗压强度 30-60MPa。

3) 软岩组：主要为营城子组（K1y）泥质粉砂岩、碳质泥岩、泥岩，泉头组（K1q）泥岩。岩体完整性差，胶结差，整体强度低，易发生规模较大的岩体失稳，抗压强度<30MPa，还分为较软岩（30-15MPa）、软岩（15-5MPa）、极软岩（<5MPa）。

4) 松散岩组：主要为第四系堆积物，由两部分组成：其一为第四系全新统冲积堆积砂、砂砾石，分布河谷低洼处，分选性差，松散，地基承载力 150～300KPa。其二为第四系中更新统黄粘土，分布波状台地，具有大孔隙和可塑性，地基承载力 180～200KPa。

2.含煤地层岩性

白垩系下统营城组（K1y）为该井田主要含煤地层，煤层分布于上、下两个含煤亚段，共含煤 22 层。其中上段含煤亚层划分 II、I 两个含煤组，共含 6 层煤，II 煤组基本全区可采，I 煤组仅 I3、I22+3 二层煤局部可采，其余均不可采。下含煤段共见 14 层煤，仅下 3、下 6 局部可采。

II 煤组在本区延伸长度 8000 余米，控制深度 1068.8m，控制宽度达 3500m，分布面积 10km²，平均厚度 6.92m。

煤层由西向东有规律的变化，88～24 线走向北东，倾向北西，倾角 15°～60°，一般 25°～35°，煤层分叉比较明显，56～24 线 II 煤组分成 II1 和 II2+3 两个煤层。24～17 线复合成一个独立的煤层 II1+2+3.煤层走向近东西倾向北，倾角 15°～35°，煤层进入 9～57 线经东 II 煤组分成 II1 和 II2+3 两个煤层。各煤层平均厚度 5.81m。

可采煤层特征见表 2-2。

表 2-2 可采煤层特征表

煤组编号	可采厚度（m）			产出层位	分布特征	已控制垂深	倾角（°）	视密度（t/m³）
	最小	最大	平均					
II_{1+2+3}	2.16	14.40	7.90	K1y3c-2	24～17 线	25.71－660.4	15-35	1.46～1.96
II_{2+3}	0.90	8.3	4.0	K1y3c	17～57 线	25.46～931.86	20～30	1.46～1.96
II_1	1.09	6.50	2.60	K1y3c	9～57 线	18.32～927.77	10～15	1.46～1.96

3.煤层顶底板特征

井田内与采矿活动有关的岩石类型为层状砂岩、砂砾岩，均属中硬岩层，但

煤层顶、底板多为泥岩，为软弱岩层，稳定性差，顶板均属不稳固型。

4.工程地质条件类型划分

综上所述坚硬岩与软岩互层，故井田工程地质条件属中等复杂类型。

（六）煤层地质特征

白垩系下统营城组（K1y）为该井田主要含煤地层，煤层分布于上、下两个含煤亚段，共含煤 22 层。其中上段含煤亚层划分 II、I 两个含煤组，共含 6 层煤，II 煤组基本全区可采，I 煤组仅 I3、I22+3 二层煤局部可采，其余均不可采。下含煤段共见 14 层煤，仅下 3、下 6 局部可采。

II 煤组在本区延伸长度 8000 余米，控制深度 1068.8m，控制宽度达 3500m，分布面积 10km²，平均厚度 6.92m。

煤层由西向东有规律的变化，88～24 线走向北东，倾向北西，倾角 15°～60°，一般 25°～35°，煤层分叉比较明显，56～24 线 II 煤组分成 II1 和 II2+3 两个煤层。24～17 线复合成一个独立的煤层 II1+2+3.煤层走向近东西倾向北，倾角 15°～35°，煤层进入 9～57 线经东 II 煤组分成 II1 和 II2+3 两个煤层。各煤层平均厚度 5.81m。

可采煤层特征见表 2-3。

表 2-3 可采煤层特征表

煤组编号	可采厚度（m）			产出层位	分布特征	已控制垂深	倾角（°）	视密度（t/m³）
	最小	最大	平均					
II_{1+2+3}	2.16	14.40	7.90	K1y3c-2	24～17 线	25.71－660.4	15-35	1.46～1.96
II_{2+3}	0.90	8.3	4.0	K1y3c	17～57 线	25.46～931.86	20～30	1.46～1.96
II_1	1.09	6.50	2.60	K1y3c	9～57 线	18.32～927.77	10～15	1.46～1.96

三、矿区社会经济概况

2022 年九台全区实现地区生产总值 243.5 亿元，按可比较和计算，比上年下降 6.9%。其中，第一产业增加值 55.4 亿元，比上年下降 2.1%；第二产业增加值 65.9 亿元，比上年下降 13.3%；第三产业增加值 122.2 亿元，比上年下降 5.5%。三次产业总结构调整为 22.7:27.1:50.2。人均地区生产总值达到 31656 元，比上年下降 6.4%。

全区一般预算全口径财政收入 19.3 亿元，比上年下降 27%，其中税收收入 8.5 亿元，比上年下降 27.2%。全年一般预算财政支出 60.3 亿元，比上年下降 14.5%。

全年农林牧渔业完成总产值 103.4 亿元，按可比价格计算，比上年下降 2.4%。其中，种植业产值 52.3 亿元；林业产值 0.2 亿元；牧业产值 47.2 亿元；渔业产值 1.4 亿元；农林牧渔服务业产值 2.3 亿元。

全区农作物播种面积 18.6 万公顷。粮食产量达到 131.2 万吨，比上年增长 3.1%。其中，玉米产量 111.8 吨，比上年增长 3.6%；水稻产量 16.7 万吨，比上年增长 3.7%。

全区工业增加值完成 57.5 亿元，按可比价格计算，比上年下降 13.1%。其中，采矿业完成增加值 9.3 亿元，比上年下降 7.5%；制造业完成增加值 42.6 亿元，比上年下降 17.2%；电力、热力、燃气及水生产和供应业完成增加值 5.6 亿元，比上年增长 31.7%。全区共有规模以上工业企业 127 户，完成工业总产值 141.1 亿元，比上年下降 17.8%。全区资质建筑业企业 48 户，建筑业实现增加值 8.4 亿元，按可比价格计算，比上年下降 14.5%。

年末全区户籍总人口为 76.9 万人。其中，城镇人口 19.3 万人，占总人口的 25.1%；农村人口 57.6 万人，占总人口的 74.9%。

全区城镇常住居民人均可支配收入为 29562 元，比上年下降 1%；农村常住居民人均可支配收入为 18691 元，比上年增长 2.2%。

四、矿区土地利用现状

根据土地利用现状图（图幅号K 51 G 001090、K 51 G 001091、K 51 G 002090）羊草沟煤矿一矿位于九台市东湖镇境内，丘陵、台地地形，以耕地为主。羊草沟煤矿一矿矿区内土地类型包括旱地、其他草地、河流水面、村庄和采矿用地，土地类型见表2-4。

表 2-4　矿区土地利用现状一览表

一级地类		二级地类		面积（hm²）	占矿区比例%
01	耕地	0103	旱地	455.72	83.96
02	园地	0201	果园	0.83	0.15
03	林地	0301	乔木林地	37.50	6.91
04	草地	0404	其他草地	3.72	0.68
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	7.17	1.32
		0601	工业用地	0.04	0.01
		0604	物流仓储用地	0.10	0.02
07	住宅用地	0702	农村宅基地	18.48	3.40
10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	0.36	0.07
		1003	公路用地	2.64	0.49
		1006	农村道路	3.92	0.72
11	水域或水利设施用地	1101	河流水面	10.82	1.99
		1104	坑塘水面	0.73	0.13
12	其他土地	1202	设施农用地	0.76	0.14
合 计				542.80	100

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

区内地貌单元以低缓丘陵及波状台地为主，区内植被主要为田间防护林，地表全部为耕地，作物以玉米为主，为季节性植被，矿区工业广场占地面积为14.41hm²，广场内有办公楼、矿井口等建筑物，并有矸石场等堆放场所，对地质环境影响较大。人类工程活动对地质环境影响强烈。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）矿山地质环境治理与土地复垦情况

2014 年 3 月吉林省煤田地质勘察设计研究院完成了《吉林省长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》，矿山未进行恢复治理与土地复垦工程，其具体内容分述如下：

表 2-5　原恢复治理方案与土地复垦方案主要内容一览表

项目	原恢复治理方案	原土地复垦方案
工业广场面积	14.41hm^2	14.41hm^2
预测塌陷区面积	8.78hm^2	8.78hm^2
治理面积	23.19hm^2	23.19hm^2

主要工程	封堵井口	封堵井口
	拆除并运输建筑物	拆除并运输建筑物
	土地平整	土地平整
	土地翻耕	土地翻耕
	塌陷区回填矸石	塌陷区回填矸石
投资估算	703.02 万元	421.11 万元
已缴纳保证金金额	4417.86 元	
已完成治理情况	无	无

（二）本次方案主要修改内容

本方案在原《吉林省长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》的基础上进行修编。

表 2-6　原恢复治理方案与新恢复治理方案工程对比表

原恢复治理工程量			新恢复治理工程量		
治理项目	单位	工程量	治理项目	单位	工程量
表土剥离	m^3	43900	拆除建筑物（砌体）	m^3	882
矸石回填	m^3	151527	拆除建筑物（钢筋混凝土）	m^3	3528
土地平整	m^2	87800	清除硬覆盖层	m^3	28520
表土回填	m^3	43900	井口拆除	m^3	60
土方夯实	m^2	87800	井筒浆砌块石	m^3	153
拆除建筑物（砌体）	m^3	882	回填井口	m^3	1068
拆除建筑物（钢筋混凝土）	m^3	3528	矸石回填塌陷区	m^3	151527
清除硬覆盖层	m^3	32478	地面变形监测	18 次/a	193
井口拆除	m^3	60	地下水水位监测	24 次/a	258
井筒浆砌块石	m^3	153	地下水水质监测	2 次/a	21
回填井口	m^3	1068			
地面变形监测	18 次/a	144			
地下水水位监测	12 次/a	96			

表 2-7　原土地复垦方案与新土地复垦方案工程对比表

原土地复垦工程量			新土地复垦工程量		
复垦项目	单位	工程量	复垦项目	单位	工程量
土地平整	m^2	143200	表土剥离	m^3	43900
运输表土	m^3	71600	土地平整	m^3	231000
表土回填	m^3	71600	运输表土	m^3	115500
土方压实	m^3	143200	表土回填	m^3	115500
土地翻耕	hm^2	23.1	土方压实	m^3	231000
施有机肥	m^3	462	土地翻耕	hm^2	23.1
			施有机肥	m^3	462

矿山开采方式为地下开采，工业广场等办公设施原方案时已建设完成。主要修改内容为原《报告》中部分恢复治理工程与土地复垦项目重叠，现全部移到土地复垦项目中完成；原《报告》中税金利率有所改变，税金依据《关于深化增值税改革有关政策的公告》，财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号，税金费率标准为 9%。

（三）周边矿山地质环境治理与土地复垦情况

2014 年 2 月，吉林省煤田地质勘察设计研究院编制了《吉林省长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿二矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》，开采矿种为煤，项目位于长春市九台区，开采方式为地下开采，故选择此矿与羊草沟煤矿一矿进行类比。

吉林省长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿二矿主要工程措施如下：

1、拆除建构筑物工程

矿山闭坑后，对废弃建构筑物进行拆除，恢复地形地貌景观。

2、井口封堵工程

矿山闭坑后，用浆砌块石封堵井口，避免人员意外落入造成人员伤亡。

3、土地平整工程

对闭坑后的场地进行平整，清除场地内较大石块，平整场地满足复垦场地需求。

4、矸石回填塌陷区工程

对预测塌陷区内水田和旱地场地进行矸石回填工程，达到恢复土地资源的目的。

5、表土回填工程

对平整后的场地进行覆土，覆土来源为外购，复垦旱地覆表土厚度要在50cm以上。

6、土方夯实工程

先表土回填，再用夯实机夯实后，回填腐殖土。之后进行深翻耕，恢复耕地。

第三章　矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

（一）矿山地质环境调查概述

长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿于2024年3月15日开展野外调查工作，野外调查采用1：10000的地形图作为底图，进行矿山地质环境调查，采用地形地貌以及地质罗盘定位，并与GPS定位相校核。地质调查路线采用线路穿越法、布点法并数码拍照。

在对矿山地质环境调查过程中，积极访问当地政府工作人员及村民，调查的内容主要是各类地质灾害的分布现状、规模、发生时间以及稳定程度；地形地貌、地质遗迹、土地利用状况、地层覆盖、村庄遗迹以及当地的农业活动、经济活动，以便为方案的编制提供充分依据。

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）的规定：矿山地质环境调查范围为采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。因此，现场调查范围以长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿采矿权范围为基础，结合周边环境特征，综合考虑到采区影响范围、地下水疏干范围、水土污染等，确定评估区范围面积约9.33km²。

现场调查内容主要包括调查区范围内的地表建筑设施、河流、地质灾害点等。

重点对评估区内的矿山建设生产情况、植被、地形地貌景观、地质灾害点发育等进行了调查，基本查明了羊草沟煤矿一矿开采影响范围内的矿山地质环境问题。

（二）土地资源调查概述

此次土地资源调查的目的是全面摸清项目区土地资源和利用状况，掌握真实准确的基础数据，为科学合理地制定土地复垦方案、有效保护项目区土地资源提供依据。调查的任务主要有查清项目区各土地利用类型及分布、项目区土地涉及权属主体、收集土地利用现状图和规划图，真实准确地掌握项目区内的土地资源利用情况。结合矿山开采设计，预测土地损毁情况和程度，并科学划定复垦责任范围，制定合理可行的复垦实施方案。

整个野外调查工作和室内的方案编制工作严格按《编制指南》要求进行，收集的资料较全面，工作精度符合相关规范、规程要求，质量可靠，达到了预期目的。

表 3-1 完成工作量一览表

项目		工作量	
		单位	数量
综合调查	调查面积	km^2	9.33
	调查路线	km	9.3
	地质灾害调查点	点	2
	地质环境调查点	点	8
	水文地质调查点	点	2
	土壤植被调查点	点	3
	数码照片	张/选用张	20/4
收集资料	开发利用方案	份	1
	其他报告	份	5
成果	方案	份	1
	图件	张	8

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1.评估范围

根据该矿区地形地貌、地质构造条件、矿井开采条件、环境地质问题以及今后矿井建设可能引发或加剧的环境地质问题，综合考虑矿井未来开采可能对地质环境影响的程度，适当考虑地形起伏变化及分水岭分布情况圈定评估区范围，确定了以矿区范围拐点坐标为边界，向外推60～600m圈定评估区范围，评估区面积为9.33km^2。

2.评估级别

矿山地质环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

（1）评估区重要程度分级

评估区内全部为耕地，有5个自然村庄，其中有2个村庄位于矿区采矿范围之内，分布人口大于500人；无重要交通要道或建筑设施远离各级自然保护区及旅游景区；无较重要水源地，工业广场占地面积14.41hm²。评估区重要程度属于重要区；根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录B，评估区的重要程度划分为重要区（表3-2）。

表 3-2　评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1．分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1.分布有 200～500 人的居民集中居住区；	1．居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
2．分布有高速公路、一级公路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；	2．分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	2．无重要交通要道或建筑设施；
3．矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）；	3．紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）；	3．远离各级自然保护区及旅游景区（点）；
4．有重要水源地；	4．有较重要水源地；	4．无较重要水源地；
5．破坏耕地、园地。	5．破坏林地、草地。	5．破坏其他类型土地。
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

（2）矿山生产建设规模分类

矿山的生产规模为 60 万吨/年，开采方式为地下开采，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 D，其生产建设规模划分为中型。

表 3-3　矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
煤（地下开采）	万 t	≥120	120-45	<45	煤炭
煤（露天开采）	万 t	≥400	400-100	<100	煤炭

（3）矿山地质环境复杂程度分级

羊草沟煤矿一矿主要矿层位于地下水位以下，矿体以上充水含水层富水性差，补给条件差，与地表水利联系不密切，井下正常涌水量 480m³/d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。

评估区内矿床围岩以薄层泉头组泥岩及泥质粉砂岩和营城组炭质泥岩及泥质粉砂岩夹凝灰质砂岩。营城组的炭质泥岩及泥质粉砂岩岩段为矿区工业煤层的直接顶板。岩层厚一般 15.0～60.0m，最大厚度 100m。泥岩类水平层理发育、易

碎、岩芯多呈碎块状，抗风化程度弱，属不完整岩体。稳固性差。抗压强度 6.5～13.5Mpa，矿山工程场地稳定性差。

评估区地质构造较复杂，矿床围岩以单斜构造为主，岩层产状变化不大，区内无大的区域断裂带经过，但断距小于 10m 断层的断层较发育，对井下采矿充水影响较大。

现状条件下矿山地质环境问题主要为地面塌陷，采空区面积较大，采矿活动影响较强烈。

评估区地貌类型较简单，地形变化较平缓，大部分区域地面坡度一般 5°～10°，有利于自然排水，但部分地带存在凹谷，地表水无法自然排除，需修建导水沟渠进行排水。

综上所述，矿山地质条件复杂程度属于复杂。分级原则见表 3-4。

表 3-4 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
1．主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于 10000m³/d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	1．主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000—10000m³/d，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏。	1．主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 3000m³/d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。
2．矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差。	2．矿床围岩岩体结构以薄一厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5—10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固中等，矿山工程场地地基稳定中等。	2．矿床围岩岩体结构以巨厚状一块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好。
3．地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对	3．地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全	3．地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小。

复杂	中等	简单
井下采矿安全影响巨大。	影响较大。	
4．现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大。	4．现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	4．现状条件下矿山地质环境问题的类型较少，危害小。
5．采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈。	5．采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。	5．采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻。
6．地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致。	6．地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为20°-35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。	6．地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交。
注：采取就上原则。前6条中只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

根据相关规定（表3-5），该评估区属于重要区，矿山生产规模中型，地质条件复杂程度为复杂，将矿山地质环境影响评估级别综合评定为一级。

表3-5 矿山地质环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状分析

根据国土资源部（国土资发〔2004〕69号）文《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》要求，地质灾害危险性评估灾种主要为崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷（岩溶塌陷和采空塌陷）、地裂缝和地面沉降等。

在调查期间，在评估区内发现一处由采矿引发的地面塌陷，无其他突发性地质灾害。

羊草沟煤矿一矿矿区西南侧已形成塌陷坑，长约1200m，宽约840m，面积82.8hm²，破坏土地类型城镇村道路、果园、旱地、河流水面、坑塘水面、农村道路、农村宅基地、其他林地、乔木林地、设施农用地、物流仓储用地、养殖坑

塘。长春羊草煤业股份有限公司已于2007年4月15日开始对塌陷区进行治理，于2008年4月20日竣工，于2011年11月12日吉林省国土资源厅通过，恢复了土地使用功能。

现状条件下塌陷区危害性小，对矿山地质环境影响程度较轻。

2、矿山地质灾害危险性预测

依据相关的设计方案，根据矿山建设特点和区内地质环境，在矿山的生产过程中，预测矿山开采可能引发的地质灾害为地面塌陷。根据地质灾害类型，叙述并预测如下：

（1）地面塌陷

预测评估是在现状评估的基础上，根据矿产资源开发利用方案和采矿地质环境条件特征，分析预测采矿活动可能引发或加剧破坏土地的情况，本矿山现有生产系统已经形成，因此，不需新建或扩建工业场地，但是由于地下开采，可能造成地表塌陷，具体预测分析如下：

羊草沟煤矿一矿设计采用地下开采方式，在矿山已经形成的开拓系统基础上加以延伸，并向深层开采，部分地段采深与开采高度之比小于70，采矿活动可能引发地面塌陷灾害和地裂缝灾害。塌陷范围计算中走向边界角、上山边界角及沉陷系数根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中的附表5-3确定。走向边界角、上山边界角取70°，下山边界角采用以下公式计算：

$\beta_0 = \delta_0 \quad 0.7 \times a$

其中：β_0 —下山边界角（º）；

δ_0 —走向边界角（º）；

a —煤层倾角（º）。

塌陷深度按公式D=mq.cosα计算。

式中：m：开采厚度；

q：下沉系数；

α：煤层倾角

各剖面开采深度（D）、开采厚度（M）及深厚比（D/M）见表3-6。

表 3-6 各剖面深厚比统计表

项 目	预测引起	开采深度 D	开采厚度 M	深厚比	备　　注

剖面编号	塌陷煤层	(m)	(m)	D/M	
17	II_{1+2+3}	380	5.44	69.85	塌陷的可能性大
25	II_1、II_{2+3}	424	6.06	69.90	塌陷的可能性大
33	II_1、II_{2+3}	350	5.00	70.00	塌陷的可能性大
41	II_1、II_{2+3}	560	8.00	70.00	塌陷的可能性大
57	II_1、II_{2+3}	760	6.45	117.82	塌陷的可能性小

由第17号勘探线剖面图可知，可开采矿体编号有II1+2+3、I2及I3，能够引起最大地面塌陷范围的矿体为II1+2+3，该矿体在-150m高程处（开采下限标高）的最大埋深380m，厚度约5.44m，采深与煤层厚度之比等于69.8，因此，该矿体在该高程以上开采均可能引起地面塌陷，经计算下山边界角为55.3°，塌陷宽度约为880m。

由第25号勘探线剖面图可知，矿体编号有II1、II2+3及I2+3，能够引起地面塌陷的矿体为II1和II2+3，该矿体在-200m高程处（开采下限标高）的最大埋深424m，厚度约6.06m，采深与煤层厚度之比等于70，因此，该矿体在该高程以上开采均可能引起地面塌陷。经计算：下山边界角为40.0°，塌陷宽度约为1798m。

由第33号勘探线剖面图可知，矿体编号有II1、II2+3及I2+3，能够引起地面塌陷的矿体为II1和II2+3，该矿体在-140m高程处（开采下限标高）的最大埋深350m，厚度约5.00m，采深与煤层厚度之比等于70，因此，该矿体在该高程以上开采均可能引起地面塌陷，经计算下山边界角为55.8°，塌陷宽度约为622m。

由第41号勘探线剖面图可知，矿体编号有II1、II2+3及II3，能够开采并引起地面塌陷的矿体为II1和II2+3，该矿体在-340m高程处（开采下限标高）的最大埋深560m，厚度约8.00m，采深与煤层厚度之比等于70，但由于断层作用，在其右侧煤层相对较薄（5.00m），采深与煤层厚度之比大于70，因此，因此只考虑断层左侧的煤层。断层左侧煤层开采下限最低高程为-260m，最大埋深为480m，厚度约8.00m，采深与煤层厚度之比小于70，在该高程以上开采该矿体均可能引起地面塌陷，经计算下山边界角为58.8°，塌陷宽度约为920m。

由第57号勘探线剖面图可知，可开采矿体编号有II1、II2+3，厚度最大为6.54m，埋深为760m，采深与煤层厚度之比大于70，不存在塌陷问题。

根据各剖面划定的地面塌陷范围，绘制了平面上的地面塌陷范围为1.706km²，塌陷深度一般为 0.30～4.32m。

该矿山虽远离城镇和重要交通、工程设施，但预测塌陷区范围内存在村庄，即二台1队、2队，约150户，房屋约460间，人口600余人，地表全部为耕地。地面塌陷、地裂缝将对村庄房屋产生一定影响，造成墙体开裂，严重者将造成房

屋倒塌，部分地势低洼处将积水，农田无法耕作，破坏土地资源，且威胁矿工的生命和矿山设施的安全，对矿山地质环境影响严重。

地下煤炭的开采，将引起地表塌陷，由于本区域处于水网区域，降水可能会造成积水。本区域位于丘陵地带，重度地表塌陷改变了原来的地形，造成水土流失加剧，影响作物的正常生长。

矿区所属位置较高，部分塌陷区域可以自然排水，不需采取土地复垦措施，现状条件下塌陷区面积82.80hm²，已经治理，不列入本次预测塌陷区范围；最终确定预测塌陷区范围87.79hm²，根据等值线图，预测塌陷区轻度损毁面积79.01hm²，中度损毁面积8.78hm²。

综上，预测评估矿山地质灾害可能性中等，危险性中等。

表 3-7　全井田地表下沉深度及面积

损毁等级	下沉值（m）	塌陷区		合计	备注
		已塌陷	拟塌陷		
		面积（hm²）	面积（hm²）		
轻度	≤2.0	82.80	79.01	161.81	已塌陷区已经治理，其损毁程度为轻度
中度	2.0~6.0	—	8.78	8.78	
重度	＞6	—	—	—	
合计		82.80	87.79	170.59	

（2）相邻矿山的影响

该矿与西部羊草沟煤矿二矿相邻，羊草沟煤矿一矿开采标高+200m~-800m，羊草沟煤矿二矿开采标高+200m~-800m，两矿为同一采矿权人，遵照先上后下的开采原则，不许越界开采，要在对照开采关系，无安全隐患时，方可开采。双方都必须遵守各自的开采范围进行开采，临矿之间保留 20m 安全煤柱，双方都不准进行煤柱开采，更不能进入对方开采范围开采，严禁越界开采。由羊草沟煤矿二矿 17-17′勘探线剖面图可知，两矿之间的开采活动，加剧了由于地下采空引起地面变形的程度，导致地面塌陷范围扩大，深度增加，羊草沟煤矿二矿的开采，可能引发羊草沟煤矿一矿地面塌陷。

两矿在矿山生产过程中疏干排水量均不大，疏干同一含水层，两矿在矿山疏干排水过程中会产生一定相互影响，两矿同时疏干排水将会加剧矿山疏干排水对含水层的影响和破坏。

综上，相邻矿山影响较严重。

（3）小结

综上，预测矿山发生崩塌灾害的可能性小，危险性小；发生泥石流灾害的可能性小，危险性小；发生地面塌陷的可能性中等，危险性中等。

图 3-1　17 勘探线剖面图

图 3-2　25 勘探线剖面图

图 3-3　33 勘探线剖面图

图 3-4　41 勘探线剖面图

图 3-5　57 勘探线剖面图

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状分析

矿区地下水含水层主要为第四系松散岩类孔隙水含水层、基岩风化裂隙水含水层和碎屑岩类孔隙裂隙水含水层，矿井正常涌水量为480m³/d，采矿活动疏干地下水含水层及矿山多年开采形成的采空区周围直接导致地下水含水层结构的破坏，地下水水位下降和水质发生变化等。

（1）采矿活动对地下含水层结构破坏的影响

采矿区地貌为丘陵和台地区，地势低缓，地形简单。本矿开采标高由+200m至-800m，采矿活动主要影响地下水含水层为基岩风化裂隙水含水层，含水层地层岩性为流纹岩、安山岩、花岗岩等。

由于矿山进行了多年开采，采空区内产生的裂隙带会相互作用，导致上部地层含水层的地下水顺着裂隙往下流动，造成水位下降。

采矿活动使采空区内裂隙带含水层遭到破坏，改变了原有的含水层结构特点，该层地下水排泄条件也发生变化，破坏含水层的天然水力坡度及地下水系统功能及循环特征，所以采矿活动对矿区采空区域内风化裂隙水含水层的结构影响破坏较严重。

（2）采矿活动对地下含水层疏干的影响

井下疏排地下水导致地下水水位下降，影响范围采用大井法进行预测，该矿区疏排水影响半径按下式计算：

$$R = 10S\sqrt{K}$$

其中：R=影响半径，m

S=水位降深（取值为 100m）

K=渗透系数，m/d（取值 3.68m/d）

经计算矿区疏干排水对地下水含水层破坏影响半径为 1918m，对此范围内的地下水影响较严重。

（3）采矿活动对地下含水层水位的影响

羊草沟煤矿矿井正常涌水量为 480m³/d，远小于 3000m³/d，矿区及周围主要含水层水位下降幅度较小，采矿活动对含水层水位影响较轻。

（4）采矿活动对矿区地下水水质的影响

矿山采矿活动形成的废水主要为地下矿井采矿废水和生活污水，目前该矿对煤矿开采产生的矿井涌水、生活污水采用一级沉淀处理，使得矿井水和生活污水得到有效地处理，矿井采矿废水，大部分经过处理的矿井水可以回用，只有少量排放到附近河沟内。

依据2013年01月17日《国土资源部长春矿产资源监督检测中心检测报告》，羊草沟煤矿对5处不通水样进行水质分析，由分析结果得知，采矿活动对地下水水质影响程度较轻。

（5）采矿活动对生产生活用水水源的影响

经调查当地村民饮用水均为自来水，饮用水源引自石头口门水库，为地表水。采矿活动对生产生活用水水源的影响程度较轻。

综上，矿山开采对地下含水层的影响现状评估为较严重。

2、矿区含水层破坏预测分析

（1）采矿活动对地下含水层结构破坏的影响

该井田开采对含水层的影响主要是因开采后顶板发生垮落，形成导水裂隙带，从而使含水层结构遭到破坏，导致地下水漏失，水位下降，并间接对与被含水层有水力联系的其他含水层产生影响。含水层破坏程度取决于覆岩破坏形成的导水裂隙高度。矿体开采后按照垮落先后及岩石破坏程度从下到上依次形成垮落带、裂隙带及缓慢下沉带。

采矿活动使采空区内裂隙带含水层遭到破坏，改变了原有的含水层结构特点，该层地下水排泄条件也发生变化，破坏含水层的天然水力坡度及地下水系统功能及循环特征，所以采矿活动对矿区采空区域内孔隙裂隙水含水层的结构影响破坏较严重。

（2）采矿活动对地下含水层疏干的影响

矿山开采过程中及采矿完成后形成地面塌陷后，则矿井与地表水体直接形成水力联系，则直接影响到地表松散层孔隙潜水含水层。采矿对第四系孔隙潜水影响半径根据库萨金影响半径计算公式计算。

$R=10S\sqrt{k}$

式中：R—影响半径，m

S—水位降深（取值300）

K—渗透系数 m/d（取值 3.68m/d）

经计算井田疏干排水对地下水含水层破坏影响半径为 5760m，对此范围内的地下水影响较严重。

（3）采矿活动对地下含水层水位的影响

羊草沟煤矿矿井正常涌水量为 480m³/d，远小于 3000m³/d，矿区及周围主要含水层水位下降幅度较小，采矿活动对含水层水位影响较轻。

（4）采矿活动对矿区地下水水质的影响

矿山采矿活动形成的废水主要为地下矿井采矿废水和生活污水，目前该矿对煤矿开采产生的矿井涌水、生活污水采用一级沉淀处理，使得矿井水和生活污水得到有效地处理，矿井采矿废水，大部分经过处理的矿井水可以回用，只有少量排放到附近河沟内。

依据 2013 年 01 月 17 日《国土资源部长春矿产资源监督检测中心检测报告》，羊草沟煤矿对 5 处不通水样进行水质分析，采矿活动对地下水水质影响程度较轻。

（5）采矿活动对生产生活用水水源的影响

经调查当地村民饮用水均为自来水，饮用水源引自石头口门水库，为地表水。采矿活动对生产生活用水水源的影响程度较轻。

综上，预测矿山开采对地下含水层的影响现状评估为较严重。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状分析

羊草沟煤矿一矿采用地下开采方式，工业广场内井口占地面积 0.01hm²、建筑物占地面积 0.58hm²、矸石场的占地面积为 3.5hm²、煤场面积 0.47hm²，占用土地类型均为采矿用地，工业场地 9.85hm²，占用土地类型有采矿用地、公路、农村道路。

羊草沟煤矿一矿矿区西南侧已形成塌陷坑，长约 1200m，宽约 840m，面积 82.8hm²，破坏土地类型均为破坏的土地类型为城镇村道路 0.003hm²、果园 0.14hm²、旱地 73.17hm²、河流水面 4.14hm²、坑塘水面 0.08hm²、农村道路 0.19hm²、农村宅基地 0.53hm²、其他林地 1.44hm²、乔木林地 3hm²、设施农用地 0.03hm²、物流仓储用地 0.04hm²、养殖坑塘 0.03hm²，已经治理。

表 3-8 现状条件下地形地貌景观影响程度分级表

破坏单元		破坏面积（hm²）	影响程度分区	备注
工业广场	井口	0.01	较严重区	均为斜井
	建筑物场地	0.58	较严重区	办公室等，高度 3—15m
	矸石场	3.5	较严重区	现有堆积
	煤场	0.47	较严重区	现无堆积
	工业场地	9.85	较严重区	工业广场内其他土地
其他区域		918.59	较轻区	评估区内其他区域
合计		933		

综上，工业广场和煤场的建设对地形地貌景观破坏和影响较严重。

2、矿区地形地貌景观破坏预测

羊草沟煤矿一矿共破坏土地面积 185hm²，包括工业广场面积 14.41hm²，其中井口 0.01hm²， 建筑物面积 0.58hm²，工业场地面积 9.85hm²，矸石场面积为 3.50hm²，煤场面积 0.47hm²；塌陷区面积 82.80hm²，已经治理；预测塌陷区面积 87.79hm²（其中轻度损毁面积 79.01hm²，中度损毁 8.78hm²）。

表 3-9 预测地形地貌景观影响程度分级表

破坏单元		破坏面积（hm²）	影响程度分区	备注
工业广场	井口	0.01	严重区	均为斜井。
	建筑物场地	0.58	严重区	办公室等，最大高度 3—15m。
	矸石场	3.50	严重区	最大堆积高度约 2m。
	煤场	0.47	严重区	预计最大堆积高度 3m，体积 800m³。
	工业场地	9.85	严重区	工业广场内其他土地。
塌陷区		82.8	严重区	已治理
预测塌陷区		8.78	严重区	预测塌陷区较严重区面积 8.78hm²。
		79.01	较轻区	预测塌陷区其他范围
其他区域		748	较轻区	评估区内其他区域
合计		933	—	—

综上，羊草沟煤矿一矿工业广场和预测塌陷区中损毁部分开采活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，对地形地貌景观的影响和破坏程度为严重，对土地资源破坏和影响程度为较严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

固体废弃物排放

采选工艺有助于减少固体废弃物的产生。矿井开采产生的矸石暂时堆存，之后作为建筑材料或修筑道路（部分用于回填塌陷区）。矿山生活垃圾集中、无害

化处置。矿山固体废弃物的处置率达到 100%。

污水排放

沿用矿山现使用水泵机械排水方式，地面设有沉淀池，矿井水排至地面经沉淀处理用于井下灌浆及其他生产用水，矿井水处置率达到 100%，实现零排放。矿区生活污水处置达标后，复用于矿区绿化或达标排放。

2、矿区水土环境污染预测

在建设生产过程中产生污水、废水包括工业场地及行政区生产废水、生活污水及矿井涌水。为防止生产建设期间，由于场地清洗、管道敷设、混凝土搅拌产生一定量的施工余水及废弃水，节约并合理有效地利用水资源，水污染防治首要原则是提高污水复用水平。

污水、废水经由工业场地化粪池处理，井下水排至地面经沉淀处理后全部用于井下灌浆等生产用水，生活污水排放不许破坏植被和冲毁农田，污水排放须满足国家《污水综合排放标准》，达标后的污、废水沿工业广场内的水沟排泄至附近的沟渠中。

本矿井在生产过程中产生的固体废弃物主要有煤矸石、锅炉灰渣、生活垃圾等。防治措施主要出发点是合理处置、防止污染、综合利用和加强管理。废弃物综合利用要坚持“因地制宜，积极利用”的指导思想，做到减少排放和扩大利用相结合，最大限度减少固体废弃物带来的环境和生态问题。主要固体废弃物煤矸石、锅炉灰渣直接运至制砖厂，所排放矸石可全部利用。实现经济效益、社会效益、环境效益的最大化。生活垃圾直接送往城镇垃圾站。

综上，矿山开采对矿区水土环境污染较轻。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

采区井口位于矿区西南部，由主、副、风三条井筒组成，井口尺寸分别为 4.0m×4.0m、2.8 m×2.8m、2.6 m×2.6m。井筒坡度均为 24°。

利用矿井现有系统，在-300m 标高布置工作面运输巷，在-265m 标高布置回风巷，形成生产系统。

设计开采煤层为白垩系下统营城组（K1y）含煤地层中的上含煤亚段的

II1+2+3 煤层（部分地段分成 II1 及 II2+3），设计采用先采上层，后采下层，工作面由上至下顺序开采。

矿山开拓方式为斜井开拓，预留煤柱，工作面采用刮板输送机，运输巷采用胶带输送机。

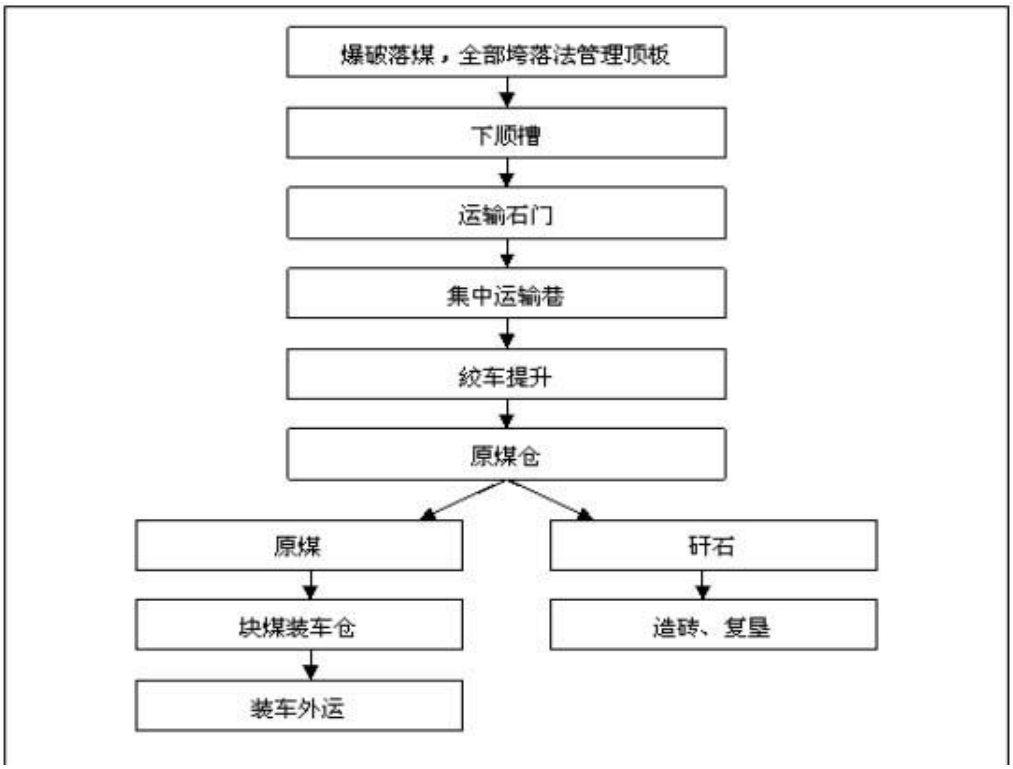

图3-6土地损毁环节图

（二）已损毁各类土地现状

长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿已损毁土地面积14.41hm²，损毁方式为挖损和压占，其中挖损0.01hm²，压占14.4hm²；损毁单元为井口0.01hm²，建筑物场地0.58hm²，矸石场3.5hm²，煤场0.47hm²，工业场地9.85hm²。矿山生产对土地的损毁状况如下：

1、土地挖损损毁

井口：羊草沟煤矿一矿有 3 个井口，共占地面积 0.01hm²，破坏土地类型为采矿用地，破坏方式为挖损，占用土地类型为采矿用地，重度损毁。

2、土地压占损毁

建构筑物场地：羊草沟煤矿一矿的建筑物占地面积共 0.58hm²，破坏方式为压占，建筑物高度 3—15m，占用土地类型为采矿用地。

矸石场：羊草沟煤矿一矿矸石场的占地面积为 3.5hm²，现有矸石体积约 4.49×104m³，破坏土地方式为压占，破坏土地类型为采矿用地。

煤场：羊草沟煤矿一矿煤场面积 0.47hm²，破坏方式为压占，高度 3m，占用土地类型为采矿用地。

工业场地：工业广场内其他面积，共 9.85hm²，破坏土地方式为压占，破坏土地类型为采矿用地、公路、农村道路。

羊草沟煤矿一矿各单元土地利用现状见表 3-10。

表 3-10　羊草沟煤矿一矿各单元土地利用现状表单位：hm²

损毁单元		土地利用现状分类		损毁	损毁时序	损毁面积（hm²）		
		类别编码	类别名称	程度		挖损	压占	小计
工业广场	井口	0602	采矿用地	重度	已	0.01		0.01
	建筑物场地	0602	采矿用地	中度	已		0.58	0.58
	矸石场	0602	采矿用地	中度	已		3.5	3.5
	煤场	0602	采矿用地	中度	已		0.47	0.47
	工业场地	0602	采矿用地	中度	已		9.22	9.22
		1003	公路	中度	已		0.57	0.57
		1006	农村道路	中度	已		0.06	0.06
合计						0.01	14.4	14.41

3、土地塌陷损毁

塌陷区：羊草沟煤矿一矿矿区南侧已形成塌陷坑，长约 1200m，宽约 840m，面积 82.8hm²，破坏的土地类型为城镇村道路 0.003hm²、果园 0.14hm²、旱地 73.17hm²、河流水面 4.14hm²、坑塘水面 0.08hm²、农村道路 0.19hm²、农村宅基地 0.53hm²、其他林地 1.44hm²、乔木林地 3hm²、设施农用地 0.03hm²、物流仓储用地 0.04hm²、养殖坑塘 0.03hm²。羊草沟煤矿一矿已于 2007 年 4 月 15 日开始对塌陷区进行治理，于 2008 年 4 月 20 日竣工，于 2011 年 11 月 12 日 2 吉林省国土资源厅通过，恢复了土地使用功能。

（三）拟损毁土地预测与评估

根据前文“矿山地质灾害危险性预测评估”，最终确定预测塌陷区范围 87.79hm²，根据等值线图，预测塌陷区轻度损毁面积 79.01hm²，中度损毁面积 8.78hm²。

矿山工业场地、建筑物、矸石场、煤场等能够满足未来矿山生产建设需要，预测未来矿山工业场地、建筑物、矸石场和煤场的规模不会扩大。

羊草沟煤矿一矿项目土地拟损毁汇总情况见表3-11。

表3-11 羊草沟煤矿一矿项目土地拟损毁汇总表 单位hm²

损毁单元	损毁方式	损毁时序	损毁程度	破坏土地类型	面积	合计
塌陷区	塌陷	拟	中度	农村道路	0.05	8.78
	塌陷	拟	中度	旱地	8.73	
	塌陷	拟	轻度	城镇村道路用地	0.38	79.01
	塌陷	拟	轻度	公路用地	0.75	
	塌陷	拟	轻度	果园	0.81	
	塌陷	拟	轻度	旱地	52.05	
	塌陷	拟	轻度	河流水面	1.62	
	塌陷	拟	轻度	坑塘水面	0.55	
	塌陷	拟	轻度	农村道路	0.86	
	塌陷	拟	轻度	农村宅基地	12.06	
	塌陷	拟	轻度	其他林地	0.71	
	塌陷	拟	轻度	乔木林地	8.81	
	塌陷	拟	轻度	设施农用地	0.29	
	塌陷	拟	轻度	物流仓储用地	0.10	
	塌陷	拟	轻度	养殖坑塘	0.02	
合计					87.79	87.79

（四）损毁土地汇总

羊草沟煤矿一矿矿区面积542.8hm²，复垦区面积23.19hm²，损毁方式为挖损、压占和塌陷，其中挖损0.01hm²，压占14.41hm²，塌陷87.79hm²，损毁单元为井口0.01hm²，建筑物场地0.58hm²，矸石场3.5hm²，煤场0.47hm²，工业场地9.85hm²，预测塌陷区87.79hm²（中度塌陷区8.78hm²、轻度塌陷区79.01hm²），见表3-12。

表3-12 羊草沟煤矿一矿损毁土地汇总表单位：hm²

损毁单元		土地利用现状分类		损毁程度	损毁时序	损毁面积（hm²）			
		类别编码	类别名称			挖损	压占	塌陷	小计
工业广场	井口	0602	采矿用地	重度	已	0.01			0.01
	建筑物场地	0602	采矿用地	中度	已		0.58		0.58
	矸石场	0602	采矿用地	中度	已		3.5		3.5
	煤场	0602	采矿用地	中度	已		0.47		0.47
	工业场地	0602	采矿用地	中度	已		9.22		9.22
		1003	公路用地	中度	已		0.57		0.57
		1006	农村道路	中度	已		0.06		0.06
塌陷区		0305	农村道路	中度	拟			0.05	0.05
		0103	旱地	中度	拟			8.73	8.73

	1004	城镇村道路用地	轻度	拟			0.38	0.38
	1003	公路用地	轻度	拟			0.75	0.75
	0201	果园	轻度	拟			0.81	0.81
	0103	旱地	轻度	拟			52.05	52.05
	1101	河流水面	轻度	拟			1.62	1.62
	1104	坑塘水面	轻度	拟			0.55	0.55
	1006	农村道路	轻度	拟			0.86	0.86
	0702	农村宅基地	轻度	拟			12.06	12.06
	0307	其他林地	轻度	拟			0.71	0.71
	0301	乔木林地	轻度	拟			8.81	8.81
	1202	设施农用地	轻度	拟			0.29	0.29
	0508	物流仓储用地	轻度	拟			0.10	0.10
	1104A	养殖坑塘	轻度	拟			0.02	0.02
合计					0.01	14.4	87.79	102.2

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

1）根据地质环境单元进行分区的原则。

2）按采矿活动对矿山地质环境影响的程度进行分区的原则。

3）当现状评估与预测评估结果不一致时采取就上的分区原则。

2、分区方法

根据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》，分析矿山地质环境影响程度，根据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，可分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。对于现状评估和预测评估结果不一致的采取就上原则分区的方法，详见表 3-13。

表 3-13　　矿山地质环境保护与恢复治理分区

分区级	矿山地质环境影响程度	
	现状评估	预测评估
重点	严重	严重
次重点	较严重	较严重
一般	较轻	较轻
注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区		

3、分区评述

根据上述分区原则及方法，可将评估区划分为：重点防治区和一般防治区。

1、矿区地质环境重点防治区：工业广场和预测塌陷区中重度与中度损毁部

分，面积 23.19hm²。

主要矿山地质环境问题：井口挖损、矸石场、煤场、建筑物场地和工业场地的压占，预测塌陷区对耕地的破坏，对地形地貌景观的影响。

防治措施：拆除废弃建筑物、封闭废弃井口，平整工业场地，煤矸石回填塌陷区，覆土后平整翻耕，恢复土地资源和生态植被。

2、矿区地质环境一般防治区：评估区内其他部分，面积 909.81hm²。

主要矿山地质环境问题：采矿活动对地形地貌景观的影响。

主要防治措施：生产期及闭坑后期在开采影响范围内进行地面变形监测工作和地下水监测工作。

矿山在今后的生产和建设过程中，要予以重视，加以保护，避免损毁现有的土壤和植被，并在矿井生产范围内进行定期的人工巡视；注意合理利用土地，避免造成新的土地、地貌景观及植被的破坏。

表 3-14 预测地形地貌景观影响程度分级表

破坏单元		破坏面积 hm²）	影响程度分区	备注
工业广场	井口	0.01	重点防治区	均为斜井
	建筑物场地	0.58	重点防治区	办公室等，最大高度 3—15m
	矸石场	3.5	重点防治区	最大堆积高度约 2m
	煤场	0.47	重点防治区	预计最大堆积高度 3m
	工业场地	9.85	重点防治区	工业广场内其他土地
预测塌陷区		8.78	重点防治区	平均塌陷深度 2.31m。设计在表土剥离，剥离厚度 0.50m，回填
		79.01	一般防治区	
其他区域		830.8	一般防治区	评估区内其他区域
合计		933	—	—

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1.复垦区的确定

羊草沟煤矿一矿矿区面积 542.8hm²，项目区面积 933hm²。复垦区面积 23.19hm²，破坏类型为挖损、压占和塌陷，损毁土地类型为采矿用地 13.78hm²，公路用地 0.57hm²，旱地 8.73hm²，农村道路 0.11hm²。

2.复垦责任范围的确定

羊草沟煤矿一矿确定复垦责任范围面积 23.19hm²。

（三）土地类型与权属

1、土地利用类型

羊草沟煤矿一矿矿区面积为 542.8hm²，复垦区面积 23.19hm²。根据《标准

分幅土地利用现状图》（1：10000）（图幅号 K 51 G 001090、K 51 G 001091、K 51 G 002090），土地利用现状见表 3-15。

表3-15 复垦区土地利用现状表　单位：hm²

一级地类		二级地类		复垦区
01	耕地	0103	旱地	8.73
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.57
		1006	农村道路	0.11
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	13.78
合 计				23.19

2、土地权属状况

复垦区内塌陷区土地属集体所有权耕地，分别属于吉林省九台市东湖镇腰站村集体所有，并由其村民承包经营使用。工业广场内的永久性占用土地和因采矿损毁的土地共 14.41hm²，长春市羊草煤业有限公司拥有工业广场范围内土地的使用权。土地利用权属情况见表 3-16。

表 3-16 羊草沟煤矿一矿复垦区土地利用权属表

土地权属		地类及面积（hm²）				
		01 耕地	10 交通运输用地		20 城镇村及工矿用地	合计
		旱地	公路用地	农村道路	采矿用地	
九台区	东湖镇腰站村	8.73		0.05		8.78
	长春羊草煤业股份有限责任公司		0.57	0.06	13.78	14.41

第四章　矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

1、矿山地质灾害

羊草沟煤矿一矿现状条件下已形成 2 处塌陷坑，已于 2007 年 4 月 15 日开始对塌陷区进行治理，于 2008 年 4 月 20 日竣工，于 2011 年 11 月 12 日 2 吉林省国土资源厅通过，恢复了土地使用功能。

本次设计预测塌陷区中度损毁的区域进行工程设计。预测塌陷区治理区位于矿区东南部，塌陷面积 8.78hm²，平均塌陷深度 2.31m。设计回填建筑垃圾、煤矸石，回填厚度 1.7m（保证自然排水即可），回填体积 151527m³，其中建筑垃圾 4152m³、硬覆盖层体积 28800m³和煤矸石体积 118575m³，运距约 1.5km。之后进行表土回填，恢复耕地。

2、含水层破坏

矿井生产疏干排水量较大，影响范围较大，对含水层破坏程度较严重。该区地下水补给条件良好，矿井疏干排水对周围居民影响程度较小，闭矿后采用自然恢复法修复受影响的含水层。矿井闭矿后，加强对地下水的动态监测，检验含水层自然修复的程度。

3、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏

根据地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测，羊草沟煤矿一矿采矿活动的地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏主要为井口、临时建筑物场地、矸石场、煤场、工业广场和预测塌陷区对地形地貌景观的严重影响，场地工程建设对地形地貌景观的较严重影响。

井口、临时建筑物场地、矸石场、煤场、工业广场和预测塌陷区对地形地貌景观的破坏可采取封堵、拆除、场地平整清理、覆土等生态措施进行预防和治理。

地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预防和治理措施切实可行，同类矿山有很多比较成熟的矿山地质环境治理技术与方法。因此，矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）治理技术可行。

4、水土环境污染

根据水土环境污染现状分析与预测，羊草沟煤矿一矿的水土环境污染较轻。以预防监测为主，严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599－2001）规范尾矿堆放、按照《污水综合排放标准》（GB8978－1996）对矿山废水进行处理。

矿山地质环境治理应按照国家制定的技术规范进行，治理方案要切实可行，依靠科技进步，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿产开发引发的矿山地质环境问题。为了提高矿山恢复治理的科学化水平，保证治理工作的顺利进行，应建立矿山治理中心和专业治理队伍，保证矿山治理工程高质量、高效率地完成。

为确保治理工作的顺利实施，应委托具有地质灾害危险性施工资质和地质灾害治理工程设计资质的地质勘查队伍进行施工设计和施工，施工设计要通过市国土资源部门的审查验收，施工期间接受委托方的监督。

（二）经济可行性分析

通过恢复治理与土地复垦工程，可恢复旱地资源，在合理的利用和规划下，可以增加效益。

矿山生产能够保证治理工程的进行，矿山恢复能够保证有效益产出，羊草沟煤矿一矿进行矿山地质环境保护与土地复垦在经济上是可行的。

（三）生态环境协调性分析

矿山采用地下开采方式，矿山地面建设生产设施对原有的地形地貌造成一定的损毁，

矿山闭坑后，经过矿山地质环境恢复治理及土地复垦工程，恢复了挖损单元0.01hm²，压占单元14.4hm²，塌陷单元8.78hm²，恢复了旱地资源，使水土保持能力增强，水土流失现象下降。

减少对植物的破坏以及对动物活动的干扰，部分野生动物又可以回到原栖息地附近区域。

进行矿山地质环境保护与土地复垦工程后，消除了不良地质环境，恢复了地形地貌景观，与周边环境协调一致，达到了恢复治理与土地复垦的目的。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据《标准分幅土地利用现状图》羊草沟煤矿一矿矿区面积为542.8hm²。复垦区面积23.19hm²，损毁土地类型为采矿用地13.78hm²，公路用地0.57hm²，旱地8.73hm²，农村道路0.11hm²。

（二）土地复垦适宜性评价

1、评价原则

土地适宜性评价是针对复垦区的拟损毁土地进行的潜在的适宜性评价，根据损毁土地的自然属性和损毁状况，适当对社会经济因素作为背景条件，来评定未来土地复垦治理后对农、林、牧、副、渔及其他利用方向的适宜性及适宜程度、限制性及限制程度，是一种预测性的土地适宜性评价。

1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调。

2）因地制宜原则。

3）土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则。

4）主导性限制因素与综合平衡原则。

5）复垦后土地可持续利用原则。

6）经济可行、技术合理性原则。

7）社会因素和经济因素相结合原则。

2、评价单元的划分

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农林牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。

根据本项目损毁土地预测结果可知，本项目复垦适宜性评价单元划分为6个评价单元。

依据土地复垦适宜性评价原则，对评价单元复垦后的土地进行复垦的土地适宜性评价；按损毁土地的岩土特征和损毁程度划分土地复垦适宜性评价单元，待复垦土地评价单元土地特征见表4-2。

表 4-2　羊草沟煤矿一矿复垦土地适应性评价单元划分表

单元	损毁性质	土地类型	损毁时序	损毁面积（hm²）	损毁程度
井口	挖损	采矿用地	已	0.01	重度
建筑物	压占	采矿用地	已	0.58	中度
矸石场	压占	采矿用地	已	3.5	中度
工业场地	压占	采矿用地	已	9.22	中度
	压占	公路	已	0.57	中度
	压占	农村道路	已	0.06	中度
煤场	压占	采矿用地	已	0.47	中度
塌陷区	塌陷	农村道路	拟	0.05	中度
	塌陷	旱地	拟	8.73	中度
	塌陷	城镇村道路用地	拟	0.38	轻度
	塌陷	公路用地	拟	0.75	轻度
	塌陷	果园	拟	0.81	轻度
	塌陷	旱地	拟	52.05	轻度
	塌陷	河流水面	拟	1.62	轻度
	塌陷	坑塘水面	拟	0.55	轻度
	塌陷	农村道路	拟	0.86	轻度
	塌陷	农村宅基地	拟	12.06	轻度
	塌陷	其他林地	拟	0.71	轻度
	塌陷	乔木林地	拟	8.81	轻度
	塌陷	设施农用地	拟	0.29	轻度
	塌陷	物流仓储用地	拟	0.10	轻度
	塌陷	养殖坑塘	拟	0.02	轻度
合计				102.2	

依据复垦区的土地利用总体规划、公众参与意见以及其他社会经济政策因素，初步确定复垦区待复垦土地的复垦方向为耕地。

3、复垦土地特征

初步确定羊草沟煤矿一矿土地复垦方向为旱地。依据土地复垦适宜性评价原则，对评价单元复垦后的土地进行复垦的土地适宜性评价；按损毁土地的岩土特征和损毁程度划分土地复垦适宜性评价单元，待复垦土地评价单元土地特征见表4-3。

表 4- 3 待复垦土地评价单元土地特征一览表

参评单元	地形坡度	土壤质地	有效土层厚度（cm）	排水条件	水分条件
井口场地	3°	砂壤土	50	好	自然降水可满足需要
建构筑物场地	2°	砂壤土	50	好	自然降水可满足需要
矸石场	5°	砂壤土	50	好	自然降水可满足需要

煤场	3°	砂壤土	50	好	自然降水可满足需要
工业场地	3°	砂壤土	50	好	自然降水可满足需要
预测塌陷区	5°	壤土	50	好	自然降水可满足需要

4、待复垦土地适宜性评价

根据《中国1：100万土地资源图》，东北区主要限制因素的农林牧业评价等级标准，结合羊草沟煤矿一矿自然环境条件因素，确定羊草沟煤矿一矿土地复垦适宜性评价因子为地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、水文与排水条件、水分条件，确定羊草沟煤矿一矿待复垦土地主要限制因素。

农林牧评价等级标准见表4-4。

表 4-4 待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准一览表

限制因素及分级指标	耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度（高度）			
＜3	1	1	1
4-7	2	1	1
8-15	3	1	1
16-25	不或 3	2 或 1	2
25-35	不	3	2
＞35	不	2 或 3	不或 3
土壤质地			
壤土	1	1	1
粘土、砂壤土	2	1	1
重黏土、砂土	3	2	1
砾质、砂质	不	3	2 或 1
有效土层厚度（cm）			
＞80	1	1	1
79-50	2	1	1
49-30	3	1	1
29-10	不	2	1
＜10	不	3	2
水文与排水条件			
不淹没或偶然淹没、排水条件好	1	1	1
季节性短期淹没、排水条件较好	2	2	2
季节性长期淹没、排水条件较差	3	3	3 或不
长期淹没、排水条件很差	不	不	不
水分条件			
旱作较稳定或有稳定条件的半干旱土地	1	1	1
灌溉水源保证差、旱作不稳定的半干旱土地	2	2	1
无灌溉水源保证、旱作不稳定的半干旱土地	3 或 2	3	2

注：1代表适宜，2代表基本适宜，3代表适宜性差

将项目区土地评价单元与限制因素的等级标准进行对比分析，得出各评价单元的土地复垦适宜性，土地复垦适宜性评价表见表4-5。

表 4-5 土地适宜性评价结果表

评价单元	面积	适宜性			主要限制因子
	(hm^2)	宜耕	宜林	宜草	
井口	0.01	基本适宜	适宜	适宜	地表组成物质
建筑物	0.58	基本适宜	适宜	适宜	有效土层厚度
工业场地	9.85	基本适宜	适宜	适宜	有效土层厚度
矸石场	3.5	基本适宜	适宜	适宜	有效土层厚度
煤场	0.47	基本适宜	适宜	适宜	有效土层厚度
塌陷区	8.78	基本适宜	适宜	适宜	地表组成物质

5、确定最终复垦方向和划分复垦单元

依据适宜性等级评定结果，经过现场调查综合考虑复垦区土地损毁程度、地表、地下水环境等，并分析当地自然条件、社会条件、土地复垦类比分析和工程施工难易程度等情况，确定该区的土地复垦方向以及复垦土地面积。矿井闭矿后，塌陷区已经进行复垦并验收，预测塌陷区中轻度损毁部分不设计土地复垦，故本方案仅对井口、建筑物场地、工业场地、矸石场、煤场和预测塌陷区中度损毁部分进行复垦设计。

土地复垦方向和复垦单元划分见表4-6。

表 4-6　矿山复垦责任范围可复垦土地汇总表　　单位：hm^2

单元	损毁性质	土地类型	损毁时序	损毁面积（hm^2）	损毁程度
井口	挖损	采矿用地	已	0.01	重度
建筑物	压占	采矿用地	已	0.58	中度
矸石场	压占	采矿用地	已	3.5	中度
工业场地	压占	采矿用地	已	9.22	中度
	压占	公路	已	0.57	中度
	压占	农村道路	已	0.06	中度
煤场	压占	采矿用地	已	0.47	中度
塌陷区	塌陷	农村道路	拟	0.05	中度
	塌陷	旱地	拟	8.73	中度
	塌陷	城镇村道路用地	拟	0.38	轻度
	塌陷	公路用地	拟	0.75	轻度
	塌陷	果园	拟	0.81	轻度
	塌陷	旱地	拟	52.05	轻度
	塌陷	河流水面	拟	1.62	轻度
	塌陷	坑塘水面	拟	0.55	轻度

	塌陷	农村道路	拟	0.86	轻度
	塌陷	农村宅基地	拟	12.06	轻度
	塌陷	其他林地	拟	0.71	轻度
	塌陷	乔木林地	拟	8.81	轻度
	塌陷	设施农用地	拟	0.29	轻度
	塌陷	物流仓储用地	拟	0.10	轻度
	塌陷	养殖坑塘	拟	0.02	轻度
合计				102.2	

（三）水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

该区多年平均降水量为500—600mm，降雨能够满足植被生长需要，不涉及灌溉工程，评估区水资源总体可维持平衡。

2、土资源平衡分析

根据前一节的土地复垦适宜性评价结果，复垦区最终的复垦方向为耕地。综合分析各复垦单元土壤状况，发现场地的土壤质地难以满足植被生长要求，因此要对其进行覆土。覆土面积 23.19hm²，覆土厚度 0.5m，需土量 115950m³。通过现场调查，矿山生产之前未对地表表土进行剥离，复垦所需表土部分需在附近购买 75050m³，其余部分为预测塌陷区表土剥离，剥离面积 8.78hm²，剥离厚度 0.5m，产出量 43900m³，即复垦区的土资源处于负均衡状态。所需表土来源为九台市东湖镇腰站村。

表4-7 土资源平衡分析表　　单位：m³

复垦单元	复垦面积（hm²）	覆土厚度（m）	需土方量（m³）	备注
井口	0.01	0.5	50	土源来自东湖镇腰站村，有机质含量能满足复垦要求，运距 1.5km 左右。
建筑物	0.58	0.5	2900	
工业场地	9.85	0.5	49250	
矸石场	3.5	0.5	17500	
煤场	0.47	0.5	2350	
预测塌陷区	8.78	0.5	43900	预测塌陷区剥离产出表土。
合计	23.19		115950	

由上所述，羊草沟煤矿一矿土石方平衡见表4-8。

表4-8　　固体废物产量与充填量供求平衡表　　单位：m^3

废弃物来源	产出量	利用方向	
		回填井口	回填塌陷区
煤矸石	119665		119665
建构筑物	4410	1068	3342
硬覆盖层	28520		28520
合计	181488	1068	151527

（四）土地复垦质量要求

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），结合复垦责任区实际情况，针对各复垦单元复垦方向为旱地，制定以下复垦标准。

1、旱地复垦标准

1）覆土厚度自然沉实土壤 50cm；

2）土壤质地为黑土壤且富含有机质，土壤 pH 值在 6.5～8.2 之间；

3）覆土后场地平整，地面坡度一般不超过 15°；

4）有满足场地要求的排水设施、保水肥措施；

5）建议选择当地广泛种植的作物品种、例如玉米；

6）玉米株距 30cm，行距 40cm，产量 14000kg/hm^2以上。

第五章　矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

建立健全地质灾害监测管理体制，加强预测、预报工作，最大限度地减少矿山地质灾害和地质环境问题的发生，避免和减轻地质灾害造成的损失，有效遏制水土资源、地形地貌景观的破坏，实现矿产资源开发利用和环境保护协调发展。对开采后造成的地质环境破坏分期、分批进行恢复和治理，尽量避免或少破坏耕地，边开采边复垦或复绿，及时恢复植被，改善环境条件。

根据矿山开采可能造成的地质环境问题，做出矿山地质环境保护与土地复垦规划，提出矿山地质环境保护与土地复垦具体方案，制定矿山地质环境问题监测方案，防止诱发或者加重地质灾害，减少土地损毁程度和面积，实现资源、经济、社会的可持续发展。

（二）主要技术措施

1、留设保护煤柱

在保护级别高的重要建（构）筑物处留设保护煤柱，能够避免或减缓矿山地质环境问题的产生和影响程度，减少治理工程和费用。

保护矿柱是指专门留在井下不予采出的、旨在保护其上方岩层内部与地表的保护对象不受开采影响的那部分的有用矿物。在未来的井下开采中，羊草沟煤矿一矿应在以上提到的地表保护对象50m范围内预留设保护矿柱，使其周围的开采对保护对象不产生有危险性的移动和变形。

2、合理规划

在建设和生产过程中要加强规划和施工管理，尽量减少对土地的预期影响。开采过程中要做到“边开采，边复垦”。

在进行土地复垦工程时，应制定合理的土石方调配方案，严禁弃土弃渣乱堆乱放。各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将临时用地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤和植被的大面积损毁。

做好土壤和植被的保护措施，受施工车辆等施工机械碾压的地方要进行土地

平整、疏松，尽快恢复原有土地功能。

（三）主要工程量

设置警示牌 10 个。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

根据“以人为本、防治并重、全面规划、综合治理、因地制宜、重点防治”的原则，对人民生命财产威胁较大的地质灾害等矿山地质问题进行治理，从根本上消除、减轻其危害。

（二）工程设计

矿山地质环境治理的工程设计即通过一定的工程措施进行造地、整地的过程，同时在造地、整地过程中通过水土保持工程建设减少土地流失发生的可能性，增强再造地地貌的稳定性，为生态恢复创造有利的条件。

1）拆除建构筑物工程

矿山闭坑后，对废弃建构筑物进行拆除，恢复地形地貌景观。

2）井口封堵工程

矿山闭坑后，用浆砌块石封堵井口，避免人员意外落入造成人员伤亡。

3）清除硬覆盖层工程

矿山闭坑后对工业广场内的硬覆盖层进行清除。

4）矸石处理工程

矿山闭坑后，将矸石回填塌陷区。

（三）技术措施

1、地形地貌景观恢复治理工程

（1）拆除建筑物工程

羊草沟煤矿一矿建筑物总面积 0.58hm²，本次设计拆除建筑物 0.49hm²，平均高度 3m，按折减系数 0.3 计算，拆除体积 5220m³，并清除地表硬覆盖，清理后的建筑垃圾 1068m³用于回填井口，剩余建筑垃圾（4152m³）和硬覆盖层回填塌陷区，运距 1.5km。

建筑物拆除见表 5-1。

表 5-1 建筑物拆除一览表（单位 hm²）

设计单元	总面积	其他建筑（拆除）	高度	折减系数	拆除体积
建筑物	0.58	0.49	3	0.3	5220
合计	0.58	0.49	—	—	5220

清除硬覆盖层及运输见表 5-2。

表5-2 清除地面硬覆盖工程量表

设计单元	总面积（hm²）	硬覆盖厚度（m）	清除硬覆盖层量（m³）
建筑物场地	0.58	0.2	1160

（2）井口封堵工程

为降低成本和节约资源，可利用工业广场拆除后的建筑对巷道充填，并用浆砌块石封闭井口，以免矿山闭坑后闲散人员进入造成人员伤亡和财产损失。

根据开发利用方案及现场调查情况，羊草沟煤矿一矿有3个井口，即主井、副井和风井。截面面积分别为：16m²、7.84m²、6.76m²。设计距井口向内35m处进行浆砌块石封闭（水泥砂浆强度等级m²5），浆砌块石封闭断面与井口截面面积相同，封闭厚度5m，而后用建筑垃圾回填，充填深度为30m。

主要工作量：拆除井口体积60m³，填充建筑垃圾1068m³，封闭用浆砌块石153m³。

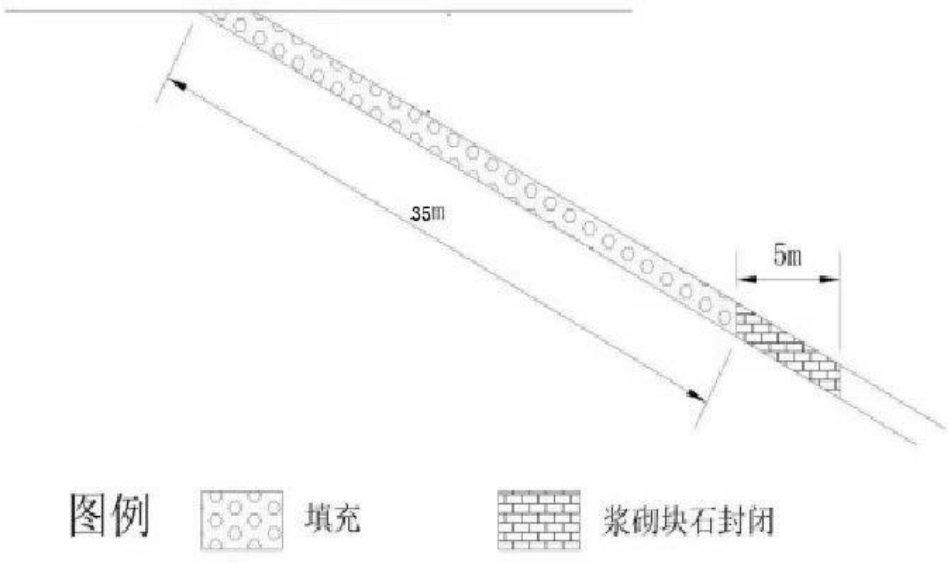

图 5-1 斜井封堵示意图

（3）矸石场、工业场地和煤场治理

羊草沟煤矿一矿在生产期间在矸石场仅有少量矸石场存，矿山闭矿后煤矸石

回填塌陷区。煤矸石和煤清运后，清除矸石场、工业场地和煤场的硬覆盖层共27640m³，运输体积27640m³，运距1.5km。具体工程见表5-3。

表5-3　清除地面硬覆盖工程量表

设计单元	面积（hm²）	硬覆盖厚度（m）	清除硬覆盖层量（m³）	运输硬覆盖层（m³）
矸石场	3.5	0.2	7000	7000
工业场地	9.85	0.2	19700	19700
煤场	0.47	0.2	940	940
合计	13.82		27640	27640

2、地质灾害防治工程

（1）预测塌陷区工程

羊草沟煤矿一矿现状条件下已形成2处塌陷坑，已于2007年4月15日开始对塌陷区进行治理，于2008年4月20日竣工，于2011年11月12日吉林省国土资源厅通过，恢复了土地使用功能。

矿山生产期间，如果发生地面塌陷现象，应进行回填工程。回填物源有三部分，分别为建筑垃圾、硬覆盖层和矸石。

本次设计预测塌陷区中度损毁的区域进行工程设计。预测塌陷区治理区位于矿区东南部，塌陷面积8.78hm²，平均塌陷深度2.31m。设计回填建筑垃圾、煤矸石，回填厚度1.7m（保证自然排水即可），回填体积151527m³，其中建筑垃圾4152m³、硬覆盖层体积28800m³和煤矸石体积118575m³，运距约1.5km，之后进行表土回填，恢复耕地。

（四）主要工程量

羊草沟煤矿一矿主要工程量为：拆除并运输建筑物体积（砌体）882m³，拆除建筑物（钢筋混凝土）；封闭用浆砌块石60m³，矸石回填井口体积1068m³，清除硬覆盖层28800m³，回填塌陷区151527m³。

表5-4　矿山地质环境保护与恢复治理工程量一览表

序号	治理项目	计量单位	工程量
一	**地形地貌景观治理工程**		
1	拆除建筑物（砌体）	m³	1044
2	拆除建筑物（钢筋混凝土）	m³	4176
3	清除硬覆盖层	m³	28800
4	井口拆除	m³	60
5	井筒浆砌块石	m³	153
6	回填井口	m³	1068
二	**地质灾害防治工程**		

序号	治理项目	计量单位	工程量
一	**地形地貌景观治理工程**		
1	矸石回填塌陷区	m^3	151527

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

矿区土地复垦目标是：通过土地复垦，对损毁的林地整理，恢复其土地功能，恢复地形地貌景观、提高土地资源利用率，以简单的工程措施和防治费用获得最大的防治效果，使土地复垦与社会效益、环境效益、经济效益及资源的合理开发利用密切结合，达到统一。

本项目复垦责任范围23.19hm²，方案实施后，土地复垦面积23.19hm²，复垦方向为旱地，土地复垦率为100%。

复垦前后土地利用结构调整见表5-5。

表5-5 复垦前后土地利用结构调整表　　单位：hm²

一级地类		二级地类		复垦区面积	复垦方向	复垦后面积	变幅%
01	耕地	0103	旱地	8.73	旱地	23.19	+266
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.57	旱地	0	-100
		1006	农村道路	0.11	旱地	0	-100
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	13.87	旱地	0	-100
合 计				23.19		23.19	

（二）工程设计

土地复垦的工程技术措施即通过一定的工程措施进行造地、整地的过程，同时在造地、整地过程中通过水土保持工程建设减少土地流失发生的可能性，增强再造地地貌的稳定性，为生态恢复创造有利的条件。

1、土地平整工程

矿山闭坑后，首先拆除建筑物，拆除井口，清理场地硬覆盖层，并将固体废弃垃圾回填塌陷区（已在恢复治理工程设计章节列出），之后选用自行式平地机对场地进行平整，起高垫低，使场地满足复垦耕地要求。复垦单元包括井口、建筑物场地、工业场地、矸石场、煤场和预测中度塌陷区，平整面积23.19hm²。

2、表土回填工程

羊草沟煤矿一矿复垦区最终的复垦方向为耕地。综合分析各复垦单元土壤状

况，发现场地的土壤质地难以满足植被生长要求，因此要对其进行覆土。所需表土来源为九台市东湖镇腰站村，由腰站村无偿提供，由长春羊草煤业股份有限公司负责运输，已签订协议。预测塌陷区土壤剥离、回填工程已恢复治理工程设计章节列出。

表土回填时先回填 30cm 粉质粘土，用夯实机夯实后，再回填 20cm 腐殖土。各复垦单元面积及涉及的工程量见表 5-6。

表 5-6　羊草沟煤矿一矿土壤剥覆工程量一览表

复垦单元	复垦利用方向	复垦面积（hm²）	回填厚度（m）	回填体积（m³）	运输体积(m³)	土方压实（m²）
井口	耕地	0.01	0.5	50	50	100
建筑物场地	耕地	0.58	0.5	2900	2900	5800
工业场地	耕地	9.85	0.5	49250	49250	98500
矸石场	耕地	3.5	0.5	17500	17500	35000
煤场	耕地	0.47	0.5	2350	2350	4700
预测中度塌陷区	耕地	8.78	0.5	43900	43900	87800
合计		14.32		115950	115950	231900

3、土地恢复工程

（1）土地翻耕

表土回填夯实之后，采用三铧犁对场地进行深翻耕，翻耕深度约20cm，以达到蓄水保墒的目的。

各复垦单元面积及涉及的工程量见表 5-7。

表 5-7　羊草沟煤矿一矿土地翻耕工程量一览表

复垦单元	复垦利用方向	复垦面积（hm²）	翻耕面积（hm²）
井口	耕地	0.01	0.01
建筑物场地	耕地	0.58	0.58
工业场地	耕地	9.85	9.85
矸石场	耕地	3.5	3.5
煤场	耕地	0.47	0.47
预测塌陷区	耕地	8.78	8.78
合计		23.19	23.19

（2）土壤培肥

为增加土壤有机质含量，达到丰产丰收的目的，应在矿区周边村庄收集有机肥，直接施入土中，有机肥使用量为20m³/hm²。

各复垦单元面积及涉及的工程量见表 5-8。

表 5-8　羊草沟煤矿一矿土壤培肥工程量一览表

复垦单元	复垦利用方向	复垦面积	有机肥用量（m^3/hm^2）	有机肥量（m^3）
井口	耕地	0.01	20	0.2
建筑物场地	耕地	0.58	20	11.6
工业场地	耕地	9.85	20	197
矸石场	耕地	3.5	20	70
煤场	耕地	0.47	20	9.4
预测塌陷区	耕地	8.78	20	175.6
合计		23.19	—	463.8

（三）技术措施

土地复垦的工程技术措施即通过一定的工程措施进行造地、整地的过程，同时在造地、整地过程中通过水土保持工程建设减少土地流失发生的可能性，增强再造地地貌的稳定性，为生态重建创造有利的条件。

矿井闭矿后，塌陷区已经进行复垦并验收，预测塌陷区中轻度损毁部分不设计土地复垦，故本方案仅对井口、建筑物场地、工业场地、矸石场、煤场和预测塌陷区中度损毁部分进行复垦设计。

羊草沟煤矿一矿矿区面积542.79hm^2，项目区面积933hm^2，复垦区面积102.2hm^2（包括井口、建筑物、工业场地、矸石场、煤场和预测塌陷区）；复垦责任范围23.19hm^2（井口0.01hm^2，建筑物面积0.58hm^2，工业场地面积9.85hm^2，矸石场面积3.5hm^2、煤场0.47hm^2，预测塌陷区8.78hm^2），复垦面积为23.19hm^2。

复垦区与复垦责任区范围详见表5-9。

表5-9　羊草沟煤矿一矿土地复垦工程总体布局一览表单位hm^2

复垦单元	复垦利用方向	损毁面积	复垦面积
井口	耕地	0.01	0.01
建筑物场地	耕地	0.58	0.58
工业场地	耕地	9.85	9.85
矸石场	耕地	3.5	3.5
煤场	耕地	0.47	0.47
预测塌陷区	耕地	8.78	8.78
合计		23.19	23.19

矿区土地复垦涉及的工程包括土地平整工程、表土回填工程和恢复耕地工程。在恢复治理章节里已经进行了井口封堵、建筑物拆除等工程设计，工业广场内的复垦工程基本一致，将复垦区划分为 2 个复垦单元，分别为工业广场和预测

塌陷区，分述如下：

1、工业广场复垦工程

1）土地平整工程

矿山闭坑后，设计对工业广场进行土地平整工程，涉及的复垦单元包括井口场地、建构筑物场地、矸石场、煤场和工业场地，总面积共14.41hm²。

土地平整施工时按照从高到低的原则，根据现场的实际情况，进行测量、定线，然后将各施工现场划分若干个作业区，并确定施工顺序进行施工，当最后一块作业区完工后，对临时基地实行边撤边离边施工的方法。采用推土机、拖拉机等机械化施工设备进行联合作业。

如果遇到较硬的土质，切土深度不大，则将土先积聚到一个或几个中间点，然后再整批推送到卸土区；对于局部开挖土方量较大的区块，装载机装土，拖拉机外运。

施工过程中应经常进行高程测量，确保按设计要求施工。

表5-10　土地平整工程一览表

复垦单元	复垦面积（hm²）	平整厚度（m）	平整体积（m³）
井口	0.01	0.2	20
建筑物场地	0.58	0.2	1160
矸石场	3.50	0.2	7000
煤场	0.58	0.2	1160
工业场地	9.85	0.2	19700
合计	14.41		29040

2）土壤恢复工程

羊草沟煤矿一矿复垦区最终的复垦方向为耕地。综合分析各复垦单元土壤状况，发现场地的土壤质地难以满足植被生长要求，因此要对其进行覆土。所需表土来源为九台市东湖镇腰站村，由腰站村无偿提供，由长春羊草煤业股份有限公司负责运输，已签订协议。

表土回填时先回填30cm粉质粘土，用夯实机夯实后，再回填20cm腐殖土。

表土回填夯实之后，采用三铧犁对场地进行深翻耕，翻耕深度约20cm，以达到蓄水保墒的目的。

表土回填工程量见表5-11。

表5-11　表土回填工程一览表

复垦单元	复垦面积	覆土厚度	需土方量	客土量	备注
	（hm²）	（m）	（m³）	（m³）	

井口	0.01	0.5	50	50	土源来自东湖镇腰站村，有机质含量能够满足复垦要求，运距1.5km左右。
建筑物	0.58	0.5	2900	2900	
工业场地	9.85	0.5	49250	49250	
矸石场	3.5	0.5	17500	17500	
煤场	0.47	0.5	2350	2350	
合计	14.41		72050	72050	

土地翻耕工程量见表5-12。

表5-12　羊草沟煤矿一矿土地翻耕工程量一览表

复垦单元	复垦利用方向	复垦面积（hm^2）	翻耕面积（hm^2）
井口	耕地	0.01	0.01
建筑物场地	耕地	0.58	0.58
工业场地	耕地	9.85	9.85
矸石场	耕地	3.5	3.5
煤场	耕地	0.47	0.47
合计		14.41	14.41

为增加土壤有机质含量，达到丰产丰收的目的，应在矿区周边村庄收集有机肥，直接施入土中，有机肥使用量为20m^3/hm^2。

2、预测塌陷区复垦工程

1）土地平整工程

矿山闭坑后，设计对预测中度塌陷区进行土地平整工程，涉及的复垦单元预测中度塌陷区，面积8.78hm^2。

土地平整施工时按照从高到低的原则，根据现场的实际情况，进行测量、定线，然后将各施工现场划分若干个作业区，并确定施工顺序进行施工，当最后一块作业区完工后，对临时基地实行边撤离边施工的方法。采用推土机、拖拉机等机械化施工设备进行联合作业。

如果遇到较硬的土质，切土深度不大，则将土先积聚到一个或几个中间点，然后再整批推送到卸土区；对于局部开挖土方量较大的区块，装载机装土，拖拉机外运。

施工过程中应经常进行高程测量，确保按设计要求施工。

2）土壤恢复工程

羊草沟煤矿一矿复垦区最终的复垦方向为耕地。综合分析各复垦单元土壤状况，发现场地的土壤质地难以满足植被生长要求，因此要对其进行覆土。所需表土来源为九台市东湖镇腰站村，由腰站村无偿提供，由长春羊草煤业股份有限公司负责运输，已签订协议。

表土回填时先回填 30cm 粉质粘土，用夯实机夯实后，再回填 20cm 腐殖土。

表土回填夯实之后，采用三铧犁对场地进行深翻耕，翻耕深度约 20cm，以达到蓄水保墒的目的。

3）表土剥离工程

预测塌陷区面积8.78hm^2，平均塌陷深度2.31m，可能对农业活动造成影响。设计对塌陷区进行表土剥离，之后回填矸石，最后回填表土。

表土剥离面积 8.78hm^2，剥离厚度 0.50m，剥离体积 43900m^3；最后用于回填。

4）旱地复垦工程

预测塌陷区面积8.78hm^2，平均塌陷深度2.31m，可能对农业活动造成影响。设计对塌陷区进行表土剥离，之后回填矸石，最后回填表土。

回填矸石面积8.78hm^2，回填厚度1.7m，与周边地形自然过渡，保证自然排水，回填体积151527m^3（注：该工程在恢复治理章节，本节不计算费用）。

矸石回填后进行表土回填工程，回填厚度0.50m。

最后进行土地翻耕工程，翻耕面积8.78hm^2，为增加土壤有机质含量，达到丰产丰收的目的，应在矿区周边村庄收集有机肥，直接施入土中，有机肥使用量为20m^3/hm^2，

（四）主要工程量

根据羊草沟煤矿一矿土地复垦工程设计，本复垦项目中复垦工程量测算见表5-13。

主要工程量：土地平整231900m^3，运输表土115950m^3，表土回填115950m^3，土地压实231900m^3，表土剥离43900m^3，土地翻耕23.19hm^2，施有机肥464m^3。

表 5-13 羊草沟煤矿一矿土地复垦工程量测算统计表

序号	复垦项目	计量单位	工程量
一	**土地平整工程**		
1	土地平整	m^3	231900
二	**土壤剥覆工程**		
1	运输表土	m^3	115950
2	表土回填	m^3	115950
3	土方压实	m^3	231900
4	表土剥离	m^3	43900
三	**土地翻耕工程**		

表 5-13 羊草沟煤矿一矿土地复垦工程量测算统计表			
1	土地翻耕	hm^2	23.19
四	**土壤培肥工程**		
1	施有机肥	m^3	464

四、含水层破坏修复

1、监测措施：工程运营期中布设地下水观测点，加强对含水层的跟踪监测；

2、加强废水资源化管理：矿区开采过程及生活等排放污水应进行处理后予以排放，应严格按设计对生活污水集中收集，达标排放，避免矿区及附近水环境质量受到影响；

3、采用自然恢复法：待矿山闭坑后，停止矿井抽水，矿山的含水层通过大气降水，地表径流等恢复到原来的水位及水质。

五、水土环境污染修复

（一）水环境保护

矿区内矿坑水，生活污水经污水处理系统处理后外排及回用，尽量实现零排放，实现矿区废水资源完全综合利用。为保护矿井水和生活污水的达标使用，应加强处理设备的维护和环境监测工作，具体包括：

1. 掌握生产排污和污染源，定期监测各类污染物是否达标；
2. 确保各类污染物的排放达到国家有关排放标准的要求；
3. 在工业广场内设水井地下水监测点，定期取样进行监测，监测项目为地下水中的特征污染成分。

（二）土地资源及地形地貌景观保护

1. 减少固体排放量，以减少占有土地资源。

矿井固体废弃物主要包括矸石和生活垃圾，至闭坑前所产矸石全部外运。

日常生活垃圾也运往附近垃圾站统一处理。

2. 地形地貌景观保护

矿山应坚持生产和环境保护同步发展的原则，结合当地的土壤及地貌特点，核定工业布局的需要，尽快恢复闲置区的生态环境，按照不同的工程措施渐进地开展土地复垦工作。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

矿山矿业活动是动态的，矿业活动过程中应对矿山地质环境影响范围适时进行监测，掌握矿山地质环境问题的变化，预测、预防矿山地质环境问题，为决策部门随时提供防治处理的决策依据。

矿山地质环境监测工程包括：地面变形监测、地下水水位监测和地下水水质监测。

（二）监测设计

在矿山开采过程中，矿山应组织人员对矿山进行定期巡查地面塌陷易发区，及时发现矿山地质环境问题，当发现地质灾害或隐患时，应设立警示标志，防止人员误入可能造成伤害。

重点保护方面为矿山地质环境现状监测，根据矿山实际情况，监测的主要内容包括地面变形监测和地下水水位、水质监测。

监测要素反映监测对象的形态、位置、结构、组成的变化及诱发因素。

（三）技术措施

1、地面变形监测技术措施

1）监测内容

对于评估区范围内的预测塌陷区进行监测。

2）监测点的布设

在预测塌陷区内共设置 4 条监测线，共布置监测点 20 个。

3）监测方法和监测频率

由矿山企业指派专业人员，定期利用高精度测量仪器对该 20 个监测点的高程及坐标进行准确测量，预测地面塌陷的失稳趋势。

监测频次 18 次/年，监测 10.9 年，发现不稳定时增加监测频率。

4）监测完成后，对监测信息进行汇总，形成监测年报。

2、含水层监测

1）监测内容

定期测量地下水位、水质进行分析，废、污水主要包括矿坑排水、工业广场

废水。水质监测项目主要有：pH值、水温、悬浮物、硫化物、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、COD、BOD、挥发酚、石油类等。

对经处理后的中水，监测项目主要有：pH值、悬浮物、总硬度、硫化物、硝酸盐氮、氨氮、亚硝酸盐氮、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、COD、BOD、溶解氧、挥发酚、石油类等。

2）监测点的布设

根据《地下水监测规范》（SL/T183-2005）的有关规定，监测松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水和碳酸盐类岩溶裂隙水，地下水水位监测频率24次/年，监测10.9年；地下水水质监测2次/年，监测10.9年。

3）监测完成后，对监测信息进行汇总，形成监测年报。

（四）主要工程量

羊草沟煤矿一矿地面变形监测共18次/年×10.9年=193次。

羊草沟煤矿一矿地下水水位监测共24次/年×10.9年=258次。

羊草沟煤矿一矿地下水水质监测共2次/年×10.9年=21次。

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，保障复垦能够按时、保质、保量完成，调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排，预防发生重大事故和减少土地造成损毁，为实现土地复垦科学化、规范化、标准化提供依据。

（二）措施和内容

1、土壤质量监测

复垦为农、林、牧业用地的土地自然特性监测内容，为复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；其监测方法以《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）为准，监测频率为每年 2 次。

2、耕地管护措施

对耕地要严格加以保护，采取各种有效措施提高耕地产出水平，推广绿肥种

植、秸秆还田技术，加大对使用有机肥料的支持力度，培肥地力；大力推广应用配方施肥、保护性耕作、地力培肥、退化耕地修复等技术，提升地力等级。新增耕地要及时加以利用，未确定土地使用权的，可通过承包、租赁等方式确定土地使用权。

要明确专人管护田间道路，对田间道路要做到路面无堆积物、无坑塘。

（三）主要工程量

监测点的布设

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的相关规定，设置土壤监测点1个，监测频率2次/年，监测10.9年，共监测22次。

管护面积 23.19hm²（复垦为旱地面积），管护期 3 年。

第六章　矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

本“方案”服务年限为矿山服务年限6.9年的基础上增加1年复垦期、3年管护期，即2024年9月～2035年6月，确定方案服务年限为10.9年，方案的适用年限为5年。根据羊草沟煤矿一矿开采方式和对土地的损毁形式，具体复垦工程计划安排见下表：

表6-1　矿山地质环境治理总体部署表

防治对象	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境
工程措施	地质灾害监测，设立警示牌	加强废水资源化利用、供排结合利用地下水资源、植树种草恢复水位、含水层监测	地面变形监测	水土环境污染监测

表6-2　羊草沟煤矿一矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦计划安排表

分期	复垦时间	复垦单元	具体任务
生产期	2024.04~2031.06	工业广场和预测塌陷区	设立警示牌、监测
闭矿后期	2031.06~2032.06	工业广场和预测塌陷区	拆除建筑物、回填井口、土地平整、清除硬覆盖层回填塌陷区、表土回填、表土剥离、土壤翻耕、土壤培肥、监测
	2032.06~2033.06	工业广场和预测塌陷区	监测、管护
	2033.06~2034.06		监测、管护
	2034.06~2035.06		监测、管护、验收

二、本阶段实施计划

根据矿山开发利用方案及矿山实际情况对矿山地质环境恢复治理进行分期部署，可分为两期：生产期和闭矿后期。

生产期：2014 年 12 月～2031 年 6 月，重点要解决矿山地质环境现存问题。针对采矿活动影响区，在矿山开发过程中做好矿山地质环境保护；做到日常监测，消除灾害隐患，恢复生态环境。

闭矿后期：2031 年 6 月～2035 年 6 月，做好闭矿矿山环境恢复治理，矿山闭矿后，拆除建筑物，封堵井口，对场地进行平整，并在平整后的场地内进行土

壤恢复，使整个矿区生态环境得到明显改善。

三、年度工作安排

（一）近期工作安排（2024 年 9 月～2031 年 6 月）

1、地质灾害治理

设立警示牌 10 个；

（1）地质灾害监测

设置地面变形监测点并监测地表变形情况，监测点 20 个。

（2）含水层监测

设置地下水监测点，监测水位、水质，监测点 2 个。

2、土地复垦

（1）土壤监测

设置土壤监测点，监测土壤污染，监测点 2 个。

（二）后期工作安排（2031 年 6 月～2035 年 6 月）

1、地质灾害治理

拆除建筑物，封堵井口，清除硬覆盖层，对场地进行平整，矸石回填塌陷区。

（1）地质灾害监测

监测地表变形情况。

（2）含水层监测

监测地下水水位、水质。

2、土地复垦

（1）根据实际情况，对羊草沟煤矿一矿进行治理和监测工作；

（2）对开采造成的地表塌陷区实施裂隙填充、土地损毁监测措施；

（3）对土地进行表土剥离、平整、翻耕、施肥，进行土壤恢复。

第七章　经费估算与进度安排

按照矿山地质环境治理与土地复垦两个方面分别估算经费。矿山地质环境治理工程包括：矿山地质环境保护预防工程、矿山地质灾害治理工程、含水层修复工程、水土环境污染修复工程和矿山地质环境监测工程；土地复垦工程包括矿区土地复垦工程和矿区土地复垦监测和管护工程和动态监测。

一、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）估算依据

1、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）；

2、吉林工程造价信息网（2024年第二季度）；

3、《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19）号；

4、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；

5、《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》财税〔2018〕32号；

6、《关于深化增值税改革有关政策的公告》，财政部税务总局海关总署公告2019年第39号。

（二）取费标准与计算方法

1、人工估算单价

根据全国各地区工资区类别表，吉林省九台市属六类工资区，甲类工基本工资标准540元/月，乙类工基本工资标准445元/月。确定本项目中甲类工和乙类工的单价分别按甲类工51.04元/工日和乙类工38.84元/工日计取。

2、材料估算价格

油料、机械台班等基础价格根据吉林省工程造价信息网2024年8月份资料进行编制。

3、施工机械台班费

在施工机械使用费定额的计算中，机械台班依据财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综〔2011〕128号）。

（三）费用构成

依据《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19）号文件，费用构成主要包括前期费用（勘察费、设计费）、施工费、设备费、监测费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、预备费（基本预备费和风险金）等。

1）前期费

由勘察费和设计费组成。

2）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、计划利润和税金组成。

①直接费

由直接工程费、措施费组成。

措施费：依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号），措施费是3.8%。

②间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号），间接费取直接工程费的百分比。土方工程为6%，石方工程取7.2%，砌体工程取6%，混凝土工程取7.2%，其他工程取6%。

③利润

依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号），计算基础为直接费和间接费之和，费率取3%。

④税金

税金依据《关于深化增值税改革有关政策的公告》，财政部税务总局海关总署公告2019年第39号，税金费率标准为9%，计算基础为人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润、材料价差之和。

3）设备费

由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。本方案不涉及设备费。

4）监测费

恢复治理工程包含的监测内容为地面变形监测、地下水水位监测和地下水水质监测。

5）工程监理费

按国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用，依据国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号），工程监理费按工程施工费的2.4%计取。

6）竣工验收费

依据国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号），竣工验收费由工程复核费、工程验收费和项目决算编制与审计费组成，费率分别为0.7%，1.4%和1%，其计算基础为工程施工费。

7）业主管理费

业主管理费依据国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号），业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和的2.8%计取。

8）预备费

预备费由基本预备费和风险金构成。

①依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号），基本预备费可按施工费和其他费用之和的3%。

②风险金按照工程施工费的5%进行提取。

（四）工程量汇总

羊草沟煤矿一矿恢复治理工程主要工程量为：设立警示牌 10 个、拆除并运输建筑物体积 5220m³，井口拆除 60m³，封闭用浆砌块石 153m³，矸石回填井口体积 1068m³，清除硬覆盖层 28800m³，回填塌陷区 151527m³。

表 7-1 矿山地质环境保护与恢复治理实物工程量表

序号	治理项目	计量单位	工程量
一	**矿山地质环境保护与土地复垦预防工程**		
1	设立警示牌	个	10
二	**地形地貌景观治理工程**		
1	拆除建筑物（砌体）	m³	1044
2	拆除建筑物（钢筋混凝土）	m³	4176
3	清除硬覆盖层	m³	28800
4	井口拆除	m³	60
5	井筒浆砌块石	m³	153
6	回填井口	m³	1068
三	**地质灾害防治工程**		
1	矸石回填塌陷区	m³	151527

（五）费用汇总

1、总工程量与投资估算

羊草沟煤矿一矿矿山地质环境防治工程经费估算为 690.32 万元，其中工程

施工费 546.04 万元，监测费 25.70 万元，其他费用 72.71 万元，预备费 45.86 万元。见恢复治理预算总表 7-2。

表 7-2 恢复治理预算总表

金额单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例%
	-1	-2	-3
一	工程施工费	546.04	79.10
二	监测费用	25.70	3.72
三	其他费用	72.71	10.53
四	预备费	45.86	6.64
总　　计		690.32	100.00

表 7-2-1 工程施工费

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	**矿山地质环境保护与土地复垦预防工程**				**5000.00**
1	设立警示牌	个	10	500.00	5000.00
二	**地形地貌景观治理工程**				**1620279.18**
1	拆除建筑物（砌体）	m^3	1044	92.59	96663.96
2	拆除建筑物（钢筋混凝土）	m^3	4176	311.29	1299947.04
3	清除硬覆盖层	m^3	28800	4.96	142848.00
4	井口拆除	m^3	60	92.59	289740.00
5	井筒浆砌块石	m^3	153	294.94	370516.00
6	回填井口	m^3	1068	28.22	1340986.38
三	**地质灾害防治工程**				**3835148.37**
1	矸石回填塌陷区	m^3	151527	25.31	3835148.37
总计					**5460428.55**

表 7-2-2　监测费预算表

金额单位：元

序号	工程分类名称	单位（次/年）	年	单价	合计
	-1	-2	-3	-4	-5
1	地面变形监测	18.00	10.9	500.00	96500.00
2	地下水水位监测	24.00	10.9	500.00	129000.00
3	地下水水质监测	2.00	10.9	1500.00	31500.00
总　计					**257000.00**

表 7-2-3　其他费用预算表

金额单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例（%）
	-1.00	-2.00	-3.00	-4.00
一	**前期工作费**		**258278.22**	**35.52**
1	项目勘察费	工程施工费×1.65%	90097.05	34.88
2	设计费	工程施工费×3.08%	168181.17	65.12
二	**工程监理费**	工程施工费×2.4%	**131050.26**	**18.02**
三	**竣工验收费**		**169273.25**	**23.28**
1	工程复核费	工程施工费×0.7%	38222.99	22.58
2	工程验收费	工程施工费×1.4%	76445.99	45.16
3	项目决算编制与审计费	工程施工费×1%	54604.28	32.26
四	**业主管理费**	（工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）×2.8%	**168532.82**	**23.18**
总计			**727134.56**	**100.00**

表 7-2-4 预备费

金额单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例（%）
	-1	-2	-3	-4
一	**预备费**		**458648.24**	
1	基本预备费	（工程施工费+设备费+其他费用）×3%	185626.86	40.47
2	风险金	工程施工费×5%	273021.38	59.53
总计			**458648.24**	**100.00**

表 7-2-5 工程施工费单价汇总表　　金额单位：元

编号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	直接工程费	措施费	合计					
1	20333	矸石回填	100m³	68.59	0.00	1482.40	1550.99	58.94	1609.93	115.92	51.78	545.20	209.05	2531.88
2	30073	拆除建筑物、井口（砌体）	100m³	7495.16	0.00	0.00	7495.16	284.82	7779.98	466.80	247.40	0.00	764.48	9258.66
3	40191	拆除建筑物（钢筋混凝土）	100m³	24917.80	0.00	0.00	24917.80	946.88	25864.68	1862.26	831.81	0.00	2570.29	31129.03
4	10314	清除硬覆盖层	100m³	12.23	0.00	292.46	304.70	11.58	316.27	18.95	10.06	110.00	40.98	496.28
5	30020	井筒浆砌块石	100m³	6136.90	11999.58	0.00	18136.48	689.19	18825.67	1129.55	598.66	6505.11	2435.31	29494.3
6	20230	回填井口	100m³	2199.01	0	60.25	2259.26	85.85	2345.11	168.85	75.42	0.00	233.04	2822.43

表7-2-6人工预算单价计算表			
金额单位：元/工日			
序号	项目	公式	工程类别
1	**基本工资**	445×12×1÷（250-10）=22.250	乙类
		540×12×1÷（250-10）=27.000	甲类
2	**辅助工资**	3.384	乙类
		6.689	甲类
1	地区津贴	0	乙类
		0	甲类
2	施工津贴	2.0×365×0.95÷（251-10）=2.890	乙类
		3.5×365×0.95÷（251-10）=5.057	甲类
3	夜餐津贴	（4.5+3.5）÷2×0.05=0.200	乙类
		（4.5+3.5）÷2×0.20=0.800	甲类
4	节日加班津贴	22.25×2×11÷250×0.15=0.294	乙类
		27.00×2×11÷250×0.35=0.832	甲类
3	**工资附加费**	13.203	乙类
		17.351	甲类
1	职工福利基金	（22.25+3.384）×14%=3.589	乙类
		（27.00+3.689）×14%=4.716	甲类
2	工会经费	（22.25+3.384）×2%=0.513	乙类
		（27.00+6.689）×2%=0.674	甲类
3	养老保险费	（22.25+3.384）×20%=5.127	乙类
		（27.00+3.689）×20%=6.738	甲类
4	医疗保险费	（22.25+3.384）×4%=1.025	乙类
		（27.00+3.689）×4%=1.348	甲类
5	工伤保险费	（22.25+3.384）×1.5%=0.385	乙类
		（27.00+3.689）×1.5%=0.505	甲类
6	职工失业保险基金	（22.25+3.384）×2%=0.513	乙类
		（27.00+3.689）×2%=0.674	甲类
7	住房公积金	（22.25+3.384）×8%=2.051	乙类
		（27.00+3.689）×8%=2.695	甲类
人工费单价			
甲类		27.000+6.689+17.35=51.04 元/工日	
乙类		22.250+3.384+13.203=38.84 元/工日	

表 7--2-7　材料价格表					
序号	名称及规格	单位	预算价格（元）	限价（元）	价差（元）
1	柴油	kg	8.50	4.50	4.00
2	水	m³	1.00	0.00	1.00
3	块石	m³	40.00	0.00	40.00
4	42.5 水泥	kg	0.50	0.30	0.20
5	块石	m³	60.00	40.00	20.00
6	砂子	m³	80.00	60.00	20.00

表 7-2-8 砌筑水泥砂浆单价计算表									
编号	砂浆类别	砂浆强度等级	42.5 水泥		砂		水		单价（元/m³）
			kg	单价	m³	单价	m³	单价	
1	水泥砂浆	m²5	522	0.300	1.05	60.00	0.313	1.00	219.91

表 7-2-9　机械台班费预算单价计算表										
编号	机械名称及规格	费用构成								
		一类费用				二类费用				总计
		折旧费	修理及替换设备费	安装及拆卸费	小计	人工	汽油	柴油	小计	
		元	元	元	元	元	元	元	元	元
1021	拖拉机 59kw	43.45	52.13	2.82	98.40	102.08	0.00	247.50	349.58	447.98
1012	推土机 55kw	29.42	39.06	1.37	69.85	102.08	0.00	180.00	282.08	351.93
1013	推土机 59kw	33.52	40.42	1.52	75.46	102.08	0.00	198.00	300.08	375.54
1014	推土机 74kw	92.39	110.92	4.18	207.49	102.08		247.50	349.58	557.07
1049	三铧犁	3.10	8.27	0.00	11.37		0.00	0.00	0.00	11.37
1009	装载机 1.5m³	82.13	53.35	0.00	135.48	102.08	0.00	216.00	318.08	453.56
4015	自卸汽车 15t	190.54	133.38	0.00	323.92	102.08	0.00	283.50	385.58	709.50
4016	装载机 2m³	152.55	114.83		267.38	102.08	0.00	459.00	561.08	828.46

表 8 工程施工费单价分析表

1、矸石回填

定额编号：20333				定额单位：100m³	
施工方法：装、运、卸、空回，运距 1.5—2km。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	**直接费**				**1609.93**
（一）	**直接工程费**				**1550.99**
1	**人工费**				**68.59**
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	1.6	38.84	62.14
	其他费用	%	2	67.25	1.35
2	**材料费**				**0.00**
3	**机械费**				**1482.40**
	装载机 1.5m³	台班	0.58	453.56	263.06
	推土机 59kw	台班	0.26	375.54	97.64
	自卸汽车 15t	台班	1.54	709.50	1092.63
	其他费用	%	2	1453.34	29.07
（二）	**措施费**	**%**	**3.8**	**1550.99**	**58.94**
二	**间接费**	**%**	**7.2**	**1609.93**	**115.92**
三	**利润**	**%**	**3**	**1725.85**	**51.78**
四	**材料价差**				**545.20**
	柴油	kg	136.3	4.00	545.20
五	**税金**	**%**	**9**	**2322.82**	**209.05**
合计					**2531.88**

2、拆除建筑物、井口（砌体）

定额编号：30073				定额单位：100m³	
施工方法：拆除、清理、堆放。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	**直接费**				**7779.98**
（一）	**直接工程费**				**7495.16**
1	**人工费**				**7495.16**
	甲类工	工日	9.3	51.04	474.67
	乙类工	工日	176.6	38.84	6859.14
	其他费用	%	2.2	7333.82	161.34
2	**材料费**				**0.00**
3	**机械费**				**0.00**
（二）	**措施费**	**%**	**3.8**	**7495.16**	**284.82**

二	**间接费**	**%**	**6**	**7779.98**	**466.80**
三	**利润**	**%**	**3**	**8246.77**	**247.40**
四	**材料价差**				**0.00**
五	**税金**	**%**	**9**	**8494.18**	**764.48**
合计					**9258.66**

3、建筑物拆除（钢筋混凝土）

定额编号：40191				定额单位：100m²	
施工方法：碎土、平土、洒水、夯实。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	**直接费**				**25864.68**
（一）	**直接工程费**				**24917.80**
1	**人工费**				**23731.24**
	甲类工	工日	0	0.00	0.00
	乙类工	工日	611	38.84	23731.24
	其他费用	%	5	23731.24	1186.56
（二）	**措施费**	**%**	**3.8**	**24917.80**	**946.88**
二	**间接费**	**%**	**7.2**	**25864.68**	**1862.26**
三	**利润**	**%**	**3**	**27726.93**	**831.81**
四	**材料价差**				**0.00**
五	**税金**	**%**	**9**	**28558.74**	**2570.29**
合计					**31129.03**

4、清除硬覆盖层

定额编号：10314				定额单位：100m³	
施工方法：推松、运送、卸除、拖平、空回、推土距离 40～50m。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	**直接费**				**316.27**
（一）	**直接工程费**				**304.70**
1	**人工费**				**12.23**
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	0.3	38.84	11.65
	其他费用	%	5	11.65	0.58
2	**材料费**				**0.00**
3	**机械费**				**292.46**
	推土机 74kw	台班	0.5	557.07	278.54
	其他费用	%	5	278.54	13.93
（二）	**措施费**	**%**	**3.8**	**304.70**	**11.58**
二	**间接费**	**%**	**6**	**316.27**	**18.98**
三	**利润**	**%**	**3**	**335.25**	**10.06**

四	**材料价差**				**110.00**
	柴油	kg	27.5	4.00	110.00
五	**税金**	**%**	**9**	**455.30**	**40.98**
合计					**496.28**

5、井筒浆砌块石

定额编号：30020				定额单位：100m³	
施工方法：选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	**直接费**				**18825.67**
（一）	**直接工程费**				**18136.48**
1	**人工费**				**6136.90**
	甲类工	工日	7.7	51.04	393.01
	乙类工	工日	147.1	38.84	5713.36
	其他费用	%	0.5	6106.37	30.53
2	**材料费**				**11999.58**
	块石	m³	108	40.00	4320.00
	砂浆	m³	34.65	219.91	7619.88
	其他费用	%	0.5	11939.88	59.70
3	**机械费**				**0.00**
（二）	**措施费**	**%**	**3.8**	**18136.48**	**689.19**
二	**间接费**	**%**	**6**	**18825.67**	**1129.55**
三	**利润**	**%**	**3**	**19955.22**	**598.66**
四	**材料价差**				**6505.11**
	块石	m³	108	20.00	2160.00
	水泥	kg	18087.3	0.20	3617.46
	砂	m³	36.38	20.00	727.60
五	**税金**	**%**	**9**	**27058.99**	**2435.31**
合计					**29494.30**

6、回填井口

定额编号：20230				定额单位：100m³	
施工方法：人工装双胶轮车运石渣，运距 90—100m。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	**直接费**				**2345.11**
（一）	**直接工程费**				**2259.26**
1	**人工费**				**2199.01**
	甲类工	工日	2.8	51.04	142.91
	乙类工	工日	52.6	38.84	2042.98

	其他费用	%	0.6	2185.90	13.12
2	**材料费**				**0.00**
3	**机械费**				**60.25**
	双胶轮车	台班	18.6	3.22	59.89
	其他费用	%	0.6	59.89	0.36
（二）	**措施费**	**%**	**3.8**	**2259.26**	**85.85**
二	**间接费**	**%**	**7.2**	**2345.11**	**168.85**
三	**利润**	**%**	**3**	**2513.96**	**75.42**
四	**材料价差**				**0.00**
五	**税金**	**%**	**9**	**2589.38**	**233.04**
合计					**2822.43**

2、单项工程量与投资估算

羊草沟煤矿一矿单项工程包括设立警示牌、建筑物处理工程、井口封堵工程、矸石回填。其中矿山地质环境保护与土地复垦预防费用0.50万元，地形地貌景观治理工程费用162.03万元，地质灾害防治工程费用383.51万元。见表7-2-1。

表 7-2-1 工程施工费

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	**矿山地质环境保护与土地复垦预防工程**				**5000.00**
1	设立警示牌	个	10	500.00	5000.00
二	**地形地貌景观治理工程**				**1620279.18**
1	拆除建筑物（砌体）	m^3	1044	92.59	96663.96
2	拆除建筑物（钢筋混凝土）	m^3	4176	311.29	1299947.04
3	清除硬覆盖层	m^3	28800	4.96	142848.00
4	井口拆除	m^3	60	92.59	289740.00
5	井筒浆砌块石	m^3	153	294.94	370516.00
6	回填井口	m^3	1068	28.22	1340986.38
三	**地质灾害防治工程**				**3835148.37**
1	矸石回填塌陷区	m^3	151527	25.31	3835148.37
总计					**5460428.55**

二、土地复垦工程经费估算

（一）估算依据

1）财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）；

2）吉林工程造价信息网（2024年第二季度）；

3）《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；

4）《土地复垦条例》（国务院令第592号）；

5）《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19）号；

6）《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；

7）《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》财税〔2018〕32号；

8）《关于深化增值税改革有关政策的公告》，财政部税务总局海关总署公告2019年第39号。

（二）取费标准与计算方法

1、基础单价

1）人工估算单价

根据全国各地区工资区类别表，吉林省长春市九台区属六类工资区，甲类工基本工资标准540元/月，乙类工基本工资标准445元/月。确定本项目中甲类工和乙类工的单价分别按甲类工51.04元/工日和乙类工38.84元/工日计取。

2）材料估算价格

油料、机械台班等基础价格根据吉林省工程造价信息网2024年8月份资料进行编制。

3）施工机械台班费

在施工机械使用费定额的计算中，机械台班依据财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综〔2011〕128号）。

（三）费用构成

依据《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19）号文件，费用构成主要包括前期费用（勘察费、设计费）、施工费、设备费、监测与管护费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、预备费（基本预备费和风险金）等。

1）前期费

由勘察费和设计费组成。

2）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、计划利润和税金组成。

①直接费

由直接工程费、措施费组成。

措施费：依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号），措施费是3.8%。

②间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号），间接费取直接工程费的百分比。土方工程为6%，石方工程取7.2%，砌体工程取6%，混凝土工程取7.2%，其他工程取6%。

③利润

依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号），计算基础为直接费和间接费之和，费率取3%。

④税金

税金依据《关于深化增值税改革有关政策的公告》，财政部税务总局海关总署公告2019年第39号，税金费率标准为9%，计算基础为人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润、材料价差之和。

3）设备费

由设备运价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。本方案不涉及设备费。

4）监测费

恢复治理工程包含的监测内容为管护工程和土壤监测。

5）工程监理费

按国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用，依据国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号），工程监理费按工程施工费的2.4％计取。

6）竣工验收费

依据国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号），竣工验收费由工程复核费、工程验收费和项目决算编制与审计费组成，费率分别为0.7%，1.4%和1%，其计算基础为工程施工费。

7）业主管理费

业主管理费依据国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》〔财综〔2011〕128号），业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和的2.8％计取。

8）预备费

预备费由基本预备费和风险金构成。

①依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号），基本预备费可按施工费和其他费用之和的3%。

②风险金按照工程施工费的5%进行提取。

（四）工程量汇总

羊草沟煤矿一矿土地复垦主要工程量为：土地平整231900m³，运输表土115950m³，表土回填115950m³，土地翻耕23.19hm²，土方压实231900m³，表土剥离43900m³，施有机肥464m³。

表 7-9 羊草沟煤矿一矿土地复垦实物工程量表

序号	复垦项目	计量单位	工程量
一	**土地平整工程**		
1	土地平整	m³	231900
二	**土壤剥覆工程**		
1	运输表土	m³	115950
2	表土回填	m³	115950
3	土方压实	m³	231900
4	表土剥离	m³	43900
三	**土地翻耕工程**		
1	土地翻耕	hm²	23.19
四	**土壤培肥工程**		
1	施有机肥	m³	464

（五）费用汇总

1、投资估算

根据羊草沟煤矿一矿土地复垦设计及目前的价格水平，土地复垦中工程施工费 614.40 万元，其他费用 71.16 万元，监测与管护费 29.92 万元，预备费 40.00 万元，静态总投资为 614.40 万元，动态总投资为 878.82 万元，公顷均静态投资 26.49 万元，公顷均动态投资 37.90 万元。

土地复垦投资估算总表见表 7-10。

表 7-10 土地复垦投资估算表

金额单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例%
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	473.32	77.04
二	监测与管护费	29.92	4.87
三	其他费用	71.16	11.58
四	预备费	40.00	6.51
土地复垦费用		**614.40**	**100.00**

表 7-10-1　　施工费估算表

金额单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
一		**土地平整工程**				**357126**
1	10330	土地平整	m^3	231900	1.54	357126
二		**土壤剥覆工程**				**4354947**
1	10271	运输表土	m^3	115950	20.02	2321319
2	10309	表土回填	m^3	115950	6.6	765270
3	10331	土方压实	m^2	231900	4.22	978618
4	10309	表土剥离	m^3	43900	6.6	**289740**
三		**土地翻耕工程**				**361.764**
1	10043	土地翻耕	公顷	23.19	15.6	361.764
四		**土壤培肥工程**				**20740.8**
1		施有机肥	m^3	464	44.7	20740.8
合计						**4733175.56**

表 7-10-2　管护、监测费预算表

金额单位：元

序号	工程分类名称	次	面积	年	单价	合计（元）
	-1	-2	-3	-4	-5	-6
1	管护费	—	23.1	3	4000	277200
2	土壤监测费	2	—	10.9	1000	22000
合计						**299200**

表 7-10-3 动态投资估算表

年度	年投资（元）	系数（1.05^n-1）	价差预备费（元）	动态投资（元）
2024	93634	1.00	0	93634
2025	94634	1.05	4732	99365
2026	94634	1.10	9700	104334
2027	94634	1.16	14917	109550
2028	94634	1.22	20394	115028
2029	94634	1.28	26146	120779
2030	94634	1.34	32184	126818
2031	2461222	1.41	1001964	3463186
2032	2461222	1.48	1181386	3642608
2033	187034	1.55	102868	289902
2034	187034	1.63	117831	304865
2035	186034	1.71	132084	318117
合计	6143979			8788185

表 7-10-4　其它费用预算表

金额单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	**前期工作费**		**293758.54**	**41.28**
1	项目可行性研究费	工程施工费×1%+1000	57331.76	19.52
2	项目勘察费	工程施工费×1.65%	78097.40	26.59
3	项目设计与预算编制费	工程施工费×2%+4000	134663.51	45.84
4	项目招标费	工程施工费×0.5%	23665.88	8.06
二	**工程监理费**	工程施工费×2%+2000	**114663.51**	**16.11**
三	**竣工验收费**		**146728.44**	**20.62**
1	工程复核费	工程施工费×0.7%	33132.23	22.58
2	工程验收费	工程施工费×1.4%	66264.46	45.16
3	项目决算编制与审计费	工程施工费×1%	47331.76	32.26
四	**业主管理费**	（工程施工费+监测费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）×2.8%	**156450.73**	**21.99**
总计			**711601.22**	**100.00**

表 7-10-5 预备费

金额单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	**预备费**		**400002.08**	
1	基本预备费	（工程施工费+设备费+其他费用）×3%	163343.30	40.84
2	风险金	工程施工费×5%	236658.78	59.16
总计			**400002.08**	100.00

表 7-10-6 工程施工费单价汇总表

单位：元

编号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	直接工程费	措施费	合计					
1	10309	表土回填	100m³	20.39	0	386.05	406.44	15.44	421.89	25.31	13.42	145.2	54.52	660.34
2	10330	土地平整	100m³	8.16	0	85.61	93.77	3.56	97.33	5.84	3.1	35.2	12.73	154.2
3	10331	土方夯实	100m²	142.53	0	199.26	341.79	12.99	354.78	21.29	11.28	0	34.86	422.21
4	10314	清除硬覆盖层	100m³	12.23	0	292.46	304.7	11.58	316.27	18.95	10.06	110	40.98	496.28
5	10271	运输表土	100m³	40.6609	0	1198.8769	1239.54	47.1	1286.64	64.33	40.53	432.08	59.81	1883.39
6	10043	土地翻耕	公顷	475.767	0	553.9761	1029.74	39.13	1068.87	53.44	33.67	264	46.58	1466.56
7		施有机肥	m³											44.7

表7-11工程施工费单价分析表

1、土地平整

定额编号：10330				定额单位：100m²	
施工方法：一般平土，推平土料。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	**直接费**				**97.33**
（一）	**直接工程费**				**93.77**
1	**人工费**				**8.16**
	甲类工	工日	0	51.04	0.00
	乙类工	工日	0.2	38.84	7.77
	其他费用	%	5	7.77	0.39
2	**材料费**				**0.00**
3	**机械费**				**85.61**
	自行式平地机	台班	0.1	815.29	81.53
	其他费用	%	5	81.53	4.08
（二）	**措施费**	**%**	**3.8**	**93.77**	**3.56**
二	**间接费**	**%**	**6**	**97.33**	**5.84**
三	**利润**	**%**	**3**	**103.17**	**3.10**
四	**材料价差**				**35.20**
	柴油	kg	8.8	4.00	35.20
五	**税金**	**%**	**9**	**141.46**	**12.73**
合计					**154.20**

2、土方夯实

定额编号：10331				定额单位：100m²	
施工方法：一般平土，推平土料。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	**直接费**				**354.78**
（一）	**直接工程费**				**341.79**
1	**人工费**				**142.53**
	甲类工	工日	0.2	51.04	10.21
	乙类工	工日	3.3	38.84	128.17
	其他费用	%	3	138.38	4.15
2	**材料费**				**0.00**
3	**机械费**				**199.26**
	蛙式打夯机	台班	1.5	128.97	193.46
	其他费用	%	3	193.46	5.80
（二）	**措施费**	**%**	**3.8**	**341.79**	**12.99**
二	**间接费**	**%**	**6**	**354.78**	**21.29**

三	**利润**	**%**	**3**	**376.06**	**11.28**
四	**材料价差**				**0.00**
	柴油	kg	0	4.00	0.00
五	**税金**	**%**	**9**	**387.35**	**34.86**
合计					**422.21**

3、表土回填

定额编号： 10309				定额单位：100m³	
施工方法：挖装、卸除					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	**直接费**				**421.89**
（一）	**直接工程费**				**406.44**
1	**人工费**				**20.39**
	甲类工	工日	0	51.04	0.00
	乙类工	工日	0.5	38.84	19.42
	其他费用	%	5	19.42	0.97
2	**材料费**				**0.00**
3	**机械费**				**386.05**
	推土机 74kw	台班	0.66	557.07	367.67
	其他费用	%	5	367.67	18.38
（二）	**措施费**	**%**	**3.8**	**406.44**	**15.44**
二	**间接费**	**%**	**6**	**421.89**	**25.31**
三	**利润**	**%**	**3**	**447.20**	**13.42**
四	**材料价差**				**145.20**
	柴油	**kg**	**36.3**	**4.00**	**145.20**
五	**税金**	**%**	**9**	**605.81**	**54.52**
合计					**660.34**

4、运输表土

定额编号：10271				定额单位：100m³	
施工方法：挖装、运输、卸除、空回，运距 3—4km。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	**直接费**				**1286.64**
（一）	**直接工程费**				**1239.54**
1	**人工费**				**40.66**
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	0.9	38.84	34.96
	其他费用	%	1.5	40.06	0.60
2	**材料费**				
3	**机械费**				**1198.88**

	装载机 1.5m³	台班	0.32	453.56	145.14
	推土机 59kw	台班	0.13	375.54	48.82
	自卸汽车 15t	台班	1.38	709.50	979.11
	其他费用	%	2.2	1173.07	25.81
（二）	**措施费**	**%**	**3.8**	**1239.54**	**47.10**
二	**间接费**	**%**	**6**	**1286.64**	**77.20**
三	**利润**	**%**	**3**	**1363.84**	**40.92**
四	**材料价差**				**432.08**
（一）	**柴油**	**kg**	**108.02**	**4.00**	**432.08**
五	**税金**	**%**	**9**	**1836.84**	**165.32**
合计					**2002.15**

5、土地翻耕

定额编号：10043				定额单位：公顷	
施工方法：新增耕地，松土。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	**直接费**				**1068.87**
（一）	**直接工程费**				**1029.74**
1	**人工费**				**475.77**
	甲类工	工日	0.6	51.04	30.62
	乙类工	工日	11.4	38.84	442.78
	其他费用	%	0.5	473.40	2.37
2	**材料费**				**0.00**
3	**机械费**				**553.98**
	拖拉机 59kw	台班	1.2	447.98	537.58
	三桦犁	台班	1.2	11.37	13.64
	其他费用	%	0.5	551.22	2.76
（二）	**措施费**	**%**	**3.8**	**1029.74**	**39.13**
二	**间接费**	**%**	**6**	**1068.87**	**64.13**
三	**利润**	**%**	**3**	**1133.01**	**33.99**
四	**材料价差**				**264.00**
	柴油	**kg**	**66**	**4.00**	**264.00**
五	**税金**	**%**	**9**	**1431.00**	**128.79**
合计					**1559.79**

2、单项工程量与投资估算

羊草沟煤矿一矿单项工程包括土地平整、运输表土、表土回填、土方压实、土地翻耕、施有机肥。其中土地平整工程费用35.71万元，土壤剥覆工程费用435.49.92万元，土地翻耕工程费用0.04万元，土壤培肥工程费用2.07万元。见表7-10-1。

表 7-10-1　　施工费估算表

金额单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
一		**土地平整工程**				**357126**
1	10330	土地平整	m^3	231900	1.54	357126
二		**土壤剥覆工程**				**4354947**
1	10271	运输表土	m^3	115950	20.02	2321319
2	10309	表土回填	m^3	115950	6.6	765270
3	10331	土方压实	m^2	231900	4.22	978618
4	10309	表土剥离	m^3	43900	6.6	**289740**
三		**土地翻耕工程**				**361.764**
1	10043	土地翻耕	公顷	23.19	15.6	361.764
四		**土壤培肥工程**				**20740.8**
1		施有机肥	m^3	464	44.7	20740.8
合计						**4733175.56**

三、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

根据矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准，羊草沟煤矿一矿矿山地质环境保护与土地复垦总工程经费为1569.141万元；其中恢复治理项目经费690.32万元，土地复垦静态总投资为614.40万元，动态总投资为878.82万元，公顷均静态投资26.49万元，公顷均动态投资37.90万元。（以复垦面积23.19hm^2计算）。

（二）近期年度经费安排

羊草沟煤矿一矿剩余服务年限6.9年，方案服务年限10.9年，适用年限6.9年，近年内工程主要包括设立警示牌和监测工程，设计在2024年9月至2029年6月进行后续工程，具体内容见表7-12。

表 7-12 近期费用经费安排表

序号	工程措施	工程量	施工安排	费用（万元）
1	设立警示牌	10	2024.9	0.50
	地面变形监测	18 次	2024.9—2025.9	0.90
	地下水水位监测	24 次	2024.9—2025.9	1.20

序号	工程措施	工程量	施工安排	费用（万元）
	地下水水质监测	2 次	2024.9—2025.9	0.30
	土壤监测	2 次	2024.9—2025.9	0.20
2	地面变形监测	18 次	2025.9—2026.9	0.90
	地下水水位监测	24 次	2025.9—2026.9	1.20
	地下水水质监测	2 次	2025.9—2026.9	0.30
	土壤监测	2 次	2025.9—2026.9	0.20
3	地面变形监测	18 次	2026.9—2027.9	0.90
	地下水水位监测	24 次	2026.9—2027.9	1.20
	地下水水质监测	2 次	2026.9—2027.9	0.30
	土壤监测	2 次	2026.9—2027.9	0.20
4	地面变形监测	18 次	2027.9—2028.9	0.90
	地下水水位监测	24 次	2027.9—2028.9	1.20
	地下水水质监测	2 次	2027.9—2028.9	0.30
	土壤监测	2 次	2027.9—2028.9	0.20
5	地面变形监测	18 次	2028.9—2029.9	0.90
	地下水水位监测	24 次	2028.9—2029.9	1.20
	地下水水质监测	2 次	2028.9—2029.9	0.30
	土壤监测	2 次	2028.9—2029.9	0.20

第八章　保障措施与效益分析

一、组织保障

（一）政府监管

长春市九台区自然资源局负责监督管理矿山企业矿山地质环境恢复治理与土地复垦行为，确保矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的实施，以达到矿山地质环境恢复治理与土地复垦最终效果。

（二）企业组织机构

羊草沟煤矿一矿要有相应组织机构负责本矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的实施。配备具有管理才能，技术精干专职人员进行具体管理，制定详细设计、施工、验收计划，自觉地接受长春市九台区自然资源局的监督与检查。

二、技术保障

为保证该矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作的顺利进行，必须采取科学手段和方法，以技术为支撑，具备相应资质条件的生产科研单位和施工队伍为后盾，执行相应的技术规范，以达到预期治理效果。

参与本项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书。项目质量管理须严格按照有关规定、规程执行，做到责任明确。矿山环境恢复治理与土地复垦工程竣工后，应及时报请长春市九台区自然资源局组织专家验收。

三、资金保障

（一）矿山地质环境治理恢复基金

根据《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29 号）和）《财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638 号）文件规定，“矿山企业不再新设保证金专户，缴存保证金”，保证金取消后，“通过

建立基金的方式，筹集治理恢复资金。矿山企业按照满足实际需求的原则，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案，将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。同时矿山企业需在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况”。

1、计提方式

长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用 1569.14 万元，其中矿山地质环境治理工程经费 690.32 万元、土地复垦静态投资 614.40 万元，土地复垦动态投资 878.82 万元，本次以土地复垦动态投资计算为依据。剩余服务年限 6.9 年，预计闭坑前一年计提完毕，第一年提取总费用的 20%，剩余年限平均分配。

按照《土地复垦条例实施办法》第 18 条规定，“补充编制土地复垦方案的，应当在土地复垦方案通过审查后一个月内预存土地复垦费用”。

表 8-1　矿山地质恢复治理与土地复垦基金计提明细表　　单位：万元

年份	恢复治理费用	土地复垦费用	存储金额
2024	138.06	175.76	313.83
2025	92.05	117.18	209.22
2026	92.04	117.18	209.23
2027	92.04	117.18	209.22
2028	92.04	117.18	209.22
2029	92.04	117.17	209.21
2030	92.04	117.17	209.21
合计	690.32	878.82	1569.14

（二）资金使用管理

矿山地质治理恢复基金的使用，严格按照规定的开支范围支出，建设单位要做好基金使用管理，实行专款专用，专管专用，单独核算，县级以上自然资源管理部门集体讨论，严格审批，规范财务手续，明记每一笔款项的使用状态和使用途径。

（三）资金审计

对本项目复垦资金进行严格控制与审查，一是对资金来源是否足额进行审查；二是对资金管理进行审查；三是对使用用途、使用范围、使用效果等情况进行审查。自然资源局管理部门和审计部门定期和不定期对资金的运作进行审计监

督，资金的统筹安排，作为“三同时”工程进行验收。

总之，保证建设资金及时足额到位，保障土地复垦工作顺利进行。土地复垦实施竣工验收时，建设单位应就土地复垦投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。

县级以上自然资源局管理部门加强对复垦项目区土地复垦专项资金的审计确保以下几点：

1.确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯执行；

2.确定会计报表所列金额真实；

3.确定资金会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细账和总账一致；

4.确定资金的收支真实，货币计价正确；

5.确定资金在会计报表上的揭露恰当。

矿山企业承诺及时足额存储治理恢复基金。土地复垦所需费用为企业自筹，逐年计提。矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的实施必须以资金作为保障。本着矿山地质环境问题“谁破坏，谁治理”的原则，矿山企业足额存储治理恢复基金，以保证矿山闭矿后如期完成矿山土地复垦工作。

四、监管保障

（一）准备阶段监管工作内容

严格审核施工单位的资质证明，必须具有矿山地质环境恢复治理与土地复垦资格。矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作开始前，公司应聘请一名工程监理，作为矿山地质环境恢复治理与土地复垦质量监督员。应编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作方案和矿山地质环境恢复治理与土地复垦技术指导方案，做好矿山地质环境恢复治理与土地复垦人员的技术培训工作。

（二）项目实施阶段监管工作内容

矿山地质环境恢复治理与土地复垦领导小组采取定期或不定期巡查、随机抽查、定期召开现场会的方式，检查和调度施工单位对施工进度计划的落实情况，对项目监管将逐步建立实时报备制度，对影响工程进度的问题要采取措施及时解决，确保在规定的期限内完成各项矿山地质环境恢复治理与土地复垦任务。

监理要加强对工程施工的监督检查，督促施工单位严格按照经批准的矿山地

质环境保护与土地复垦方案和有关技术标准进行施工，不得擅自变更规划设计，降低矿山地质环境恢复治理与土地复垦标准。

矿山地质环境恢复治理与土地复垦领导小组加强对监理人员的监督管理，细化工作要求，并积极配合、支持和监督监理的工作，使其充分发挥监理作用。督促监理人员、施工单位等加强实施阶段的档案资料管理工作，做到边施工、边收集整理、边归档；加强对施工日志、监理日志及其他质量控制资料的现场抽查；加强前后和过程中的影像资料的收集和整理工作。做好植被管护工作。

（三）竣工验收阶段监管工作内容

项目竣工验收合格后，监督、检查工程移交管护情况。土地权属调整方案落实情况，做好土地权属调整的相关档案收集归档工作。

（四）资金监管

施工单位要开展自查，并对检查出的问题，整改到位。领导小组及相关部门对矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金的申请、使用和预算执行情况进行监督检查，发现问题及时处理。

五、效益分析

长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿土地复垦实施后，将有效地控制因矿区生产造成的土地破坏和水土流失，遏制生态环境的日趋恶化，恢复和重建因矿区生产而破坏的植被，改善矿区周边地区的工农业生产和居民生活环境，促进当地的经济发展。

土地复垦效益包括社会效益、环境效益和经济效益三个方面。

（一）社会效益

土地复垦不仅对国民生产经济和生态环境有重要的意义，而且是矿区区域可持续发展的重要组成部分。随着土地复垦工程的实施，其所产生的社会效益体现在以下几个方面：一是本工程土地复垦实验后，可以减少矿区开采工程所带来的新增水土流失，减轻所造成的损失和危害，能够确保周边矿山的安全生产。二是矿区复垦能够减少生态环境破坏，绿化的工程建设区，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，间接地提高了劳动生产率。三是土地复垦工程的实施以及复垦后土地经营管理都需要一定的工作人员，因此也为项目区人民提供了更多的就业

机会，对于维护社会安定起到了积极的促进作用。

（二）环境效益

矿山地质环境治理和土地复垦的生态效益是显而易见的。矿区生产项目实施过程中，必将给矿区及周边生态环境带来一定的影响和危害。例如：在矿区生产中，由于采矿活动扰动和破坏了原地表植被，区域植被覆盖率降低，可引起局部地区沙化、水土流失等问题。生产机械、人员践踏等活动也会使矿区及周边植被受到严重的影响，各种机械和车辆排放的废气、油污以及运输车辆行驶扬尘等也将对周围植物的正常生长产生一定的影响。工业广场的形成对生态环境的影响主要发生在区域内地表植被的完全破坏。此外，矿区周围植被也将受到不同程度的影响。

综上所述，矿区生产将破坏土地资源的生态系统。所以对项目区进行土地复垦与生态恢复是非常重要、迫不及待的。结合项目区土地利用规划进行土地复垦，使矿区成为生态环境优良的生态型地区。所以对项目区进行土地复垦与生态恢复是企业发展过程中要认真面对和解决的重要问题。本地区所在区域为林区，对矿区生产破坏的土地应尽量恢复其原有功能，不改变其原来的使用功能。通过对项目区生态环境的恢复建设，使占有和破坏的土地得到恢复，最终恢复了土地的生产力，建成人工与自然复合的生态系统，形成新的人工和自然景观。将工程对生态环境影响减少到最低，改善了生物群落的生态环境，恢复生物多样化。因此，矿山土地复垦的生态环境效益显著。

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程实施后，可消除矿山地质灾害隐患和污染源，提高植被覆盖率，有效地防止水土流失，改善当地生态环境。

（三）经济效益

按照恢复治理与土地复垦方向，羊草沟煤矿一矿恢复旱地 23.19hm²，经查询有关资料，种植玉米每公顷产量 7500 公斤，每公顷产值 1.5 万元，玉米种植每年可产生直接经济效益 34.79 万元。

由此可见，恢复为耕地经营管理的直接经济效益是显著的。

六、公众参与

矿山土地复垦的公众参与包括全程参与和全面参与。它是收集当地土地管理

及相关部门、矿山企业和矿区周边区域公众对土地复垦项目占地及开展后期土地复垦工作的意见和建议，以明确羊草沟煤矿一矿土地复垦的可行性，同时监督土地复垦工作的实施，实现土地复垦的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥土地复垦的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

土地复垦方案编制人员实地走访了羊草沟煤矿一矿，采访了矿区土地权益人，向他们了解当地土地利用状况和土地权属关系。并采取问卷调查的形式，公开征集当地居民的意见。收集矿区周边公众对于矿区开采以及矿山土地复垦工作的意见。

对羊草沟煤矿一矿开采项目的了解程度：80%的受调查者很了解此项目，20%的受调查者基本了解此项目，说明和羊草沟煤矿一矿开采项目具有较高的知名度。

是否认为羊草沟煤矿一矿资源开采项目有利于地方经济发展：90%的受调查者认为羊草沟煤矿一矿资源开采有利于当地经济的发展。说明当地群众对于此项目持支持态度。

是否担心本矿的开采影响生态环境：70%的受调查者表示担心，说明当地群众看到了矿山开采给当地生态环境带来的负面影响。

对矿山土地复垦的了解程度：30%的受调查者对矿山土地复垦了解；20%的受调查者基本了解矿山土地复垦；50%的受调查者说不清楚不了解。从此数据中，我们看出应该对当地群众加强土地复垦的宣传工作，以获得他们对土地复垦的理解和支持。

矿山土地复垦能否恢复当地生态环境：50%的受调查者认为能够恢复，30%的受调查者认为不能恢复；此外，有20%的受调查者说不清楚。由数据可知，大多数受调查者认为矿山土地复垦对于恢复当地生态环境还是充满信心，但也有少数受调查者有一定程度的担忧，这就更加促使我们必须把土地复垦工作一步步落到实处，恢复由于采矿破坏的当地的生态环境。

对于矿山土地复垦是否支持：90%的受调查者支持矿山土地复垦；持无所谓态度的有10%。根据调查数据，绝大部分受调查者都意识到矿山土地复垦的必要性，这对于矿山土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

本项目矿山土地复垦最适宜方向：85%的受访者选择恢复为耕地；10.6%选择复垦为林地；4%的受访者选择恢复为草地。根据当地的生态环境特点，恢复

为耕地的受访者选择恢复为耕地是主要复垦方向。

是否愿意监督或参与矿山复垦：65%的受访者表示愿意；10%的受访者表示不愿意，持无所谓态度受访者占到25%。由此可见，矿山土地复垦的监督和参与工作仍需要调动群众参与的积极性。

第九章　结论与建议

一、结论

1、长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿开采矿种为煤，开采方式为地下开采。复垦责任区面积23.19hm²，剩余设计服务年限为6.9年。方案服务年限10.9年，方案的适用年限为6.9年。

2、矿山生产建设规模为中型，矿山地质环境条件复杂程度划分为复杂，评估区的重要程度为重要区；因此将本次的评估级别确定为一级。

3、现状评估矿山地质灾害规模小，危险性小；对地下水资源影响和破坏程度较严重；现有工业广场对地形地貌景观破坏影响程度较严重。综上，将工业广场划分为矿山地质环境影响较严重区（面积14.41hm²），评估区内其他区域划分为矿山地质环境影响较轻区（面积918.59hm²）。

4、预测评估将工业广场和预测塌陷区划分为矿山地质环境影响较严重区（面积23.19hm²），评估区内其它区域划分为矿山地质环境影响较轻区（面积909.81hm²）。

5、综合分区：将工业广场和预测塌陷区划分为矿山地质环境次重点防治区，面积23.1hm²；将评估区内的其他区域划分为矿山地质环境一般防治区，面积909.hm²。

6、长春羊草煤业股份有限公司羊草沟煤矿一矿项目区面积933hm²，复垦区面积102.2hm²，损毁方式为挖损、压占和塌陷，其中挖损0.01hm²，压占14.4hm²，塌陷87.79hm²，损毁单元为井口0.01hm²，建筑物场地0.58hm²，矸石场3.5hm²，煤场0.47hm²，工业场地9.85hm²，预测塌陷区87.79hm²（其中轻度损毁面积79.01hm²，中度损毁8.78hm²），复垦方向为旱地（23.19hm²），土地复垦率100%。

7、方案涉及的工程量如下：

矿山地质环境保护与土地复垦预防：设立警示牌10个。

恢复治理部分：羊草沟煤矿一矿主要工程量为：拆除并运输建筑物体积5220m³，井口拆除60m³，封闭用浆砌块石153m³，矸石回填井口体积1068m³，清除硬覆盖层28800m³，回填塌陷区151527m³。

土地复垦部分：土地平整231900m³，运输表土115950m³，表土回填115950m³，

表土剥离43900m³，土地翻耕23.19hm²，土方压实231900m³，施有机肥464m³。

监测部分：地面变形监测 193 次，地下水水位监测 258 次，地下水水质监测 21 次，土壤监测 22 次，耕地管护面积 23.1hm²，管护期 3 年。

8、羊草沟煤矿一矿矿山地质环境保护与土地复垦保证金费用，已缴纳 4417.86 元。

根据矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准，羊草沟煤矿一矿矿山地质环境保护与土地复垦总工程经费为 1569.14 万元;其中恢复治理项目经费 690.32 万元,土地复垦静态总投资为 614.40 万元，动态总投资为 878.82 万元，公顷均静态投资 26.49 万元，公顷均动态投资 37.90 万元。

二、建议

1、在矿山地质环境防治工程的实施过程中，应注意周边地质环境的保护，避免对地质环境造成新的破坏。

2、开采期间加强巡视，发现异常，及时处理。

3、根据具体开采情况，如需延长矿山的服务年限，应适时地对本方案进行修改，调整矿山地质环境恢复治理与土地复垦的实施工作。

4、加强相邻矿山间地面变形监测，如因外力因素导致相邻矿山间发生塌陷现象，建议委托第三方进行鉴定，双方协商解决。

5、矿山地质环境工程完成后应加强维护管理，确保发挥长期效益。